DOCUMENT RESUME

ED 294 458 FL 017 394

AUTHOR Lindfelt, Bengt
TITLE L'enchainement des consonnes occlusives suivies de voyelles anterieures en francais (The Chaining of Occlusive Consonants Followed by Anterior Vowels in French).
INSTITUTION Laval Univ., Quebec (Quebec). International Center for Research on Bilingualism.
REPORT NO CIRB-B-165; ISBN-2-89219-187-4
PUB DATE 88
NOTE 302p.; Some graphs are marginally legible.
PUB TYPE Reports - Research/Technical (143)
LANGUAGE French

EDRS PRICE MF01/PC13 Plus Postage.
DESCRIPTORS Acoustic Phonetics; *Articulation (Speech); Consonants; Foreign Countries; *French; *Generative Phonology; Language Patterns; Language Research; *Phonetics; Vowels

ABSTRACT

A study investigated the range of articulatory patterns in French in which occlusive consonants are followed by anterior vowels, and the resulting acoustic phenomena. Articulatory factors examined include the place of articulation of the occlusive consonant; the nature of contact during the occlusion; articulatory movements at the consonants' off-glide and the subsequent placement of the vowel; the place of articulation and aperture of the vowel; and length of each sound. Acoustical effects examined include the acoustical character of the holding of the occlusive; the nature of the transition (duration and character of the explosion); and the acoustical stability of the vowel. After introductory sections concerning the study's objectives and methodology, the various analyses are described in detail and charted. A four-page bibliography is included. (MSE)

****
* Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
* from the original document. *
****

centre international de recherche sur le bilinguisme

publication
B-165

ED294458

L'ENCHAÎNEMENT DES CONSONNES OCCLUSIVES SUIVIES DE VOYELLES ANTÉRIEURES EN FRANÇAIS

Bengt Lindfelt

"PERMISSION TO REPRODUCE THIS MATERIAL HAS BEEN GRANTED BY
A. Pruijiner
TO THE EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)."

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION
Office of Educational Research and Improvement
EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)
✔ This document has been reproduced as received from the person or organization originating it.
☐ Minor changes have been made to improve reproduction quality.
• Points of view or opinions stated in this document do not necessarily represent official OERI position or policy.

PHONÉTIQUE COMBINATOIRE III

Claude Rochette, responsable de la recherche 1988

FL017394

CIRB
ICRB

BEST COPY AVAILABLE

Bengt LINDFELT

Claude Rochette, responsable de la recherche

L'ENCHAÎNEMENT DES CONSONNES OCCLUSIVES SUIVIES DES VOYELLES ANTÉRIEURES EN FRANÇAIS

Publication B-165

1988
Centre international de recherche sur le bilinguisme
International Center for Research on Bilingualism
Québec

Le Centre international de recherche sur le bilinguisme est un organisme de recherche universitaire qui reçoit une contribution du Secrétariat d'État du Canada pour son programme de publication.

The International Center for Research on Bilingualism is a university research institution which receives a supporting grant from the Secretary of State of Canada for its publication programme.

© **1988 CENTRE INTERNATIONAL DE RECHERCHE SUR LE BILINGUISME**
Tous droits réservés. Imprimé au Canada
Dépôt légal (Québec) 1er trimestre 1988
ISBN 2-89219-187-4

PRÉFACE

Ce quatrième volume[1] propose un pas de plus dans l'étude des aspects dynamiques de la parole. L'analyse détaillée des groupes d'articulations françaises porte ici principalement sur "L'enchaînement des consonnes occlusives suivies de voyelles antérieures". Il ne faut pas manquer de considérer cette recherche comme une tranche importante à intégrer aux autres travaux déjà publiés et qui seront suivis d'autres documents complémentaires d'égale valeur. Nous nous permettons de rappeler que notre objectif ultime est de fournir une description complète des mouvements articulatoires des principaux groupes de sons du français, d'établir leurs liens de correspondances avec les paramètres acoustiques générés et de caractériser leur rôle en termes de pertinence auditive afin de mieux connaître leur apport à la netteté ainsi qu'à l'intelligibilité du message oral. Il apparaîtra évident aux chercheurs que l'établissement des correspondances entre les niveaux articulatoire, acoustique et auditif ne pouvait se faire d'un seul et même coup. C'est pourquoi, vu l'envergure de l'objectif poursuivi, nous avons cru bon de procéder avec minutie et par étapes plutôt que de réaliser un simple survol des phénomènes de phonétique combinatoire: nous voulions éviter ainsi le risque

---

1 Rochette, Claude-E., *Les groupes de consonnes en français*, Paris, Klincksieck, 1974, 2 vol.
Rochette, Claude-E. et Grégoire, Louise, *Contribution à l'étude des coarticulations de consonnes occlusives et de voyelles en français, Phonétique combinatoire I*, B-120, CIRB, Québec, 1983.
Rochette, Claude-E. et Simard, Claude, *Étude des séquences de type consonne constrictive plus voyelle en français, à l'aide de la radiocinématographie et de l'oscillographie, Phonétique combinatoire II*, B-148, CIRB, Québec, 1985.

d'être superficiel pour davantage favoriser l'examen en profondeur du corpus oral choisi; nous désirions de plus étayer les résultats de démonstrations rigoureuses plutôt que de nous satisfaire de commentaires trop intuitifs ou approximatifs; nous avons choisi d'aborder le niveau articulatoire en premier lieu parce que nous pressentions que la technologie moderne ne réussirait pas rapidement à faciliter le décorticage articulatoire soit en réduisant l'investissement de temps soit en simplifiant les contraintes expérimentales tout en ajoutant, aux données recherchées, précision, qualité et quantité. Pendant que ces travaux laborieux progressaient, le développement de la technologie a fait des pas de géant et elle va permettre de compléter la cueillette automatique des données d'analyse acoustique à l'aide de l'ordinateur. Après avoir réalisé la partie la plus ardue-c'était notre "pain noire" - nous espérons nous adonner à la prochaine étape qui constituera l'étude acoustique - ce qui sera sans doute notre "pain blanc"!

* * *

A la lecture de l'introduction de la présente publication, le lecteur pourra vérifier une fois de plus la rigueur de la démarche expérimentale adoptée qui a toujours guidé nos recherches de phonétique combinatoire. Outre quelques adaptations particulières du processus, on constatera la constante préoccupation de régularité et de soin apportés à l'élaboration, la planification et la réalisation des expériences comme à l'analyse, à la description et au traitement des faits phonétiques. Objectifs, problématiques, état de nos connaissances, préparation du corpus, techniques instrumentales, choix des informateurs, expérimentation, modalités de dépouillement et d'analyse, etc., rien n'a été laissé au hasard. Bref, nous avons intentionnellement veillé à ce que

le lecteur soit informé de l'étendue comme des limites de la recherche menée avec Bengt Lindfelt.

À la lumière de nos connaissances plutôt restreintes des phénomènes liés à la combinaison des sons dans la chaîne parlée, nous avons cru bon, dans un premier temps, de décrire la réalité orale avec tous les détails requis même si, à la lecture, cela peut paraître parfois fastidieux. C'est une chose que d'imaginer les accommodations ou les modifications qui s'inscrivent lors de la coarticulation de sons d'une langue, c'en est une autre que de démontrer leur existence, leurs variétés et leurs dégrés d'adaptation.

Pour aider le lecteur à parcourir l'ensemble de phénomènes articulatoires ou s'attarder à certains groupes phonétiques en particulier, cette première partie de l'ouvrage a été divisée en deux chapitres:

a) des groupes d'occlusives labiales suivies de voyelles antérieures non-labialisées puis des groupes constitués des mêmes occlusives accompagnées de voyelles antérieures labialisées; ces groupes ont été répartis en tenant compte de la nature sourde, sonore ou nasale des consonnes, du degré d'aperture des voyelles et des conditions d'accentuation de la syllabe à laquelle ils appartenaient. On s'intéressait donc ici aux phénomènes d'enchaînement articulatoire lorsque les sons composant les différents ensembles relevaient de deux organes articulatoires différents et plus ou moins indépendants dans leurs mouvements, à savoir, la langue et les lèvres;

b) des groupes d'occlusives linguales (palatale ou vélaires) suivies de voyelles orales antérieures, en considérant d'une part des voyelles non-labialisées et d'autre part des voyelles labialisées. Lieux d'articulation, nature voisée ou non-voisée, conditions syllabiques d'accent ont

également servi au classement des exemples retenus dans cette section de l'analyse.

Comme nous l'écrivions déjà dans la préface du volume auquel a participé Claude Simard[2] "une attention spéciale a été apportée à dégager les tendances des sons à s'accommoder les uns aux autres, à préciser les modifications des lieux d'articulation à s'ajuster plus ou moins profondément, à souligner les variations de l'activité des organes articulatoires pour économiser effort et énergie, à découper en phases les passages articulatoires et acoustiques d'un son à un autre, à qualifier le comportement de l'angle des maxillaires pour les consonnes ou les voyelles, à quantifier la distance interlabiale dépendant de facteurs variés autres que la nature de l'articulation, à évaluer la labialité qui s'étend au-delà et en-deçà des sons qui la requièrent, etc. Des comparaisons et des corrélations nombreuses ont été établies et largement commentées sans compter l'examen des phénomènes de durée et de sonorité selon la nature, la position et l'accentuation des articulations retenues des phrases du corpus". Ce sont ces nombreux aspects phonétiques qui constituent la synthèse de cette publication et qui servira de base au panorama global que nous voulons dresser de la phonétique combinatoire des sons du français.

* * *

Cette brève préface à ce volume présente une occasion souhaitée pour ajouter encore quelques réflexions en marge de ces recherches sur la phonétique combinatoire. Est-il nécessaire de rappeler qu'il s'agit d'une contribution à l'analyse phonétique du français... et qu'elle s'additionne

---

2 Rochette, Claude-E. et Simard, Claude, idem, cf. préface.

aux autres recherches qui tentent d'éclairer de plus en plus et de faire comprendre de mieux en mieux la continuité phonétique dans la transmission du message oral?

Nous savons que nous avons en commun un code et des ensembles de sons; c'est déjà décrit de façon satisfaisante en général; nous nous proposons d'aller plus loin et nous recherchons les règles de réalisation et d'agencement de ces ensembles. Dans cette perspective, de nombreuses variations articulatoires sont observées et identifiées; elles sont devenues isolables parce qu'on a précisé les conventions de délimitations; c'est pour ce motif qu'on peut relever des schèmes articulatoires reproductibles, parler de la présence régulière d'indices identificateurs, pointer des constantes dans le déroulement des activités des organes articulatoires mais surtout tracer les rapports de mouvements physiologiques dégagés des phénomènes d'enchaînement; ceux-ci montrent que, si des proportions susceptibles de varier ou changer jusqu'à et entre certaines limites sont atteintes, le seuil d'exigence du rendement ou de l'efficacité phonétique est rejoint et devient suffisant pour mettre sur la bonne piste de la reconnaissance des phonèmes.

Il y a des parties d'organes articulatoires qui sont instables c'est-à-dire pratiquement en continuels mouvements; il y en a d'autres qui simultanément montrent des parties quasi stationnaires dans la cavité buccale lorsqu'on scrute les groupes d'articulations. Même si on remarque à certains moments un haut degré d'interdépendance coarticulatoire, il est quelque peu gênant de ne pas pouvoir encore déterminer avec une entière satisfaction, les moments précis de l'activité phonétique qui apporte le plus à la structuration du message. Une constatation paraît évidente à travers la masse de données comparées: les éléments d'informations

physiologiques les plus contributifs à la reconnaissance des sons semblent se situer au moins autant au cours du passage d'une articulation à une autre que pendant la partie caractéristique de l'articulation elle-même. Cela rend bien compte des assises globalisantes des informations cumulatives utiles ou nécessaires à la compréhension du message oral.

En fait, on pourra faire voir que, au plan physiologique, indices, constantes, rapports ménagent à la fois la rigueur mais aussi un certain flou: c'est peut-être à cause de cela que nos ordinateurs ne s'y retrouvent pas facilement avec la parole, eux qui sont habitués à des fonctionnements précis, mathématiques, séquentielles, peu habitués à l'imprévisibilité, ce qui les rend en quelque sorte présentement bien fragiles...

* * *

Afin de fournir au lecteur tous les renseignements désirés sur lesquels repose cette recherche et qui pourraient retenir son attention, nous joignons au texte un microfilm couleur des planches auxquelles nous nous référons dans le texte. C'est avec un souci d'honnêteté scientifique à donner des preuves irréfutables des faits phonétiques de base que ces documents annexes sont présentés comme illustrations de la réalité orale. Selon les goûts des lecteurs, les documents microfilmés comportant identifications, radiogrammes, tracés et mesures peuvent être exploités de diverses façons: projection comme n'importe quel film, montage en série de diapositives, développement de photos couleurs, etc.

Claude-E. Rochette

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE .....

INTRODUCTION 1

Chapitre I : Buts 3

1. Objectif général 3
2. État de la question 4
3. Objectifs spécifiques 7

Chapitre II : Expérimentation 9

1. Justification 9
2. Méthodes 10
3. Corpus 10
4. Choix des informateurs 13
5. Séances d'expérimentation 15
   a) Radiocinématographie 15
   b) Oscillographie 17

Chapitre III : Dépouillement 19

1. Transcription phonétique 19
2. Sélection des exemples 19
3. Films radiologiques 20
   a) Relevés 20
   b) Planches articulatoires 21
   c) Mesures 21
4. Oscillogrammes 24
5. Délimitations articulatoires et acoustiques 24
6. Durée articulatoire et acoustique 26

PREMIÈRE PARTIE : Analyse 29

Préambule 30

Chapitre I : Groupes d'occlusives labiales suivies de voyelles orales antérieures 31

A - Occlusives bilabiales + voyelles non-labialisées [i], [e], [ɛ] et [a] 31

1. Occlusive bilabiale orale sourde [p] + voyelle 32

a) Groupes accentués [ˈpi], [ˈpe], [ˈpɛ] et [ˈpa] 32
b) Groupes inaccentués [pi], [pe], [pɛ] et [pa] 36

2. Occlusive bilabiale orale sonore [b] + voyelle 39

a) Groupes accentués [ˈbi], [ˈbe], [ˈbɛ] et [ˈba] 39
b) Groupes inaccentués [bi], [be], [bɛ] et [ba] 43

3. Occlusive bilabiale nasale sonore [m] + voyelle 46

a) Groupes accentués [ˈmi], [ˈme], [mɛ] et [ˈma] 46
b) Groupes inaccentués [mi], [me], [mɛ] et [ma] 50

B - Occlusives bilabiales + voyelles labialisées [y], [ø], [œ] et [ɔ] 54

1. Occlusive bilabiale orale sourde [p] + voyelle 55

a) Groupe accentué [ˈpø] 55
b) Groupes inaccentués [py], [pø], [pœ] et [pɔ] 56

2. Occlusive bilabiale orale sonore [b] + voyelle 59

a) Groupes accentués [ˈby] et [ˈbø] 59
b) Groupes inaccentués [by], [bø] et [bœ] 61

3. Occlusive bilabiale nasale sonore [m] + voyelle (groupes [my] et [mœ]) 63

Chapitre II : Groupes d'occlusives linguales, palatales ou vélaires, suivies de voyelles orales antérieures 67

A - Occlusives linguales + voyelles non labialisées [i], [e], [ɛ] et [a] 67

1. Occlusive palatale nasale [ɲ] + voyelle 67

a) Groupe accentué [ˈɲe] 68
b) Groupe inaccentué [ɲe] 69

2. Occlusive vélaire orale sourde [k] + voyelle 69

a) Groupes accentués [ˈki], [ˈke], [ˈkɛ] et [ˈka] 70
b) Groupes inaccentués [ki], [ke] et [ka] 73

3. Occlusive vélaire orale sonore [g] + voyelle 76

a) Groupes accentués [ˈge] et [ˈgɛ] 76
b) Groupes inaccentués [gɛ] et [ga] 78

B - Occlusives linguales + voyelles labialisées [ʏ], [ø], [ə] et [œ] 80

1. Occlusive palatale nasale [ɲ] + voyelle (groupes [ɲə] et [ɲœ]) 80
2. Occlusive vélaire orale sourde [k] + voyelle 82

a) Groupes accentués [ˈkʏ] et [ˈkø] 82
b) Groupes inaccentués [kʏ], [kø], [kə] et [kœ] 84

3. Occlusive vélaire orale sonore [g] + voyelle (Groupes [ˈgø] et [ˈgœ]) ... 87

DEUXIÈME PARTIE : Synthèse 91

Chapitre I : Organe et lieu d'articulation des consonnes occlusives 93

A - Lieu d'articulation 93

1. Occlusives bilabiales 93
2. Occlusives linguales 94

a) Consonne [ɲ] 95
b) Consonne [k] 96
c) Consonne [g] 100
d) Conclusions sur le lieu d'articulation des linguo-palatales 100

B - Les variations de largeur du contact occlusif 101

1. Occlusives bilabiales 102

a) Consonne [p] 102
b) Consonne [b] 104
c) Consonne [m] 105
d) Conclusions sur les variations du contact occlusif des bilabiales 105

2. Occlusives linguales 106

a) Consonne [ɲ] 107
b) Consonne [k] 107
c) Consonne [g] 108
d) Conclusions sur les variations du contact des occlusives linguales 109

C - Largeur du contact occlusif 109

1. Consonnes bilabiales 110

a) Nature de la consonne bilabiale 110
b) Influence de la voyelle suivante 112
c) Influence de l'accent 115
d) Variations numériques de la largeur du contact occlusif 116
e) Conclusions sur la largeur du contact des occlusives bilabiales 117

2. Consonnes linguales 118

a) Nature de l'occlusive linguale 118
b) Influence de la voyelle suivante 119

c) Influence de l'accent 129
d) Variations numériques de la largeur du contact occlusif 121
e) Conclusions sur la largeur du contact des occlusives linguales 121

Tableaux 1 à 14 123

Chapitre II : Organe et lieu d'articulation des voyelles 133

A - Les phases de la voyelle 133

B - La phase initiale 135

1. Durée de la phase initiale 135

a) Voyelles après occlusive bilabiale 135
b) Voyelles après occlusive linguale 137
1- Influence des sons en contact 137
2- Influence de l'accent 138

2. Mouvements de la langue durant la phase initiale 139

a) Voyelles après occlusive bilabiale 139
b) Voyelles après occlusive linguale 139
1- Influence des sons en contact 139
2- Voyelles après [n] 140
3- Voyelles après [g] 140
4- Voyelles après [k] 141
5- Influence de l'accent 143
6- Conclusions 143

C - La phase centrale 144

1. Le lieu d'articulation 145
2. L'aperture 147
3. La position générale de la langue 148

a) Voyelle [i] 151
b) Voyelle [e] 152
c) Voyelle [ɛ] 154
d) Voyelle [a] 156
e) Voyelle [y] 158
f) Voyelle [ø] 159
g) Voyelle [ə] 160
h) Voyelle [œ] 160

4. Variations de la position linguale durant la phase centrale 160

a) Durée de la phase centrale 161
b) Déplacements linguaux durant la phase centrale 162
c) Le moment de l'aperture 163

5. Conclusions sur la phase centrale 164

D - La phase finale 164

1. Influence des sons subséquents 164
2. Influence de l'accent 166

Tableaux 15 à 24 167

Chapitre III : Projection et rétraction des lèvres 179

A - Labialité durant les voyelles arrondies 179

1. Synchronisation des mouvements de projection 180
2. Projection maximale des lèvres 181
3. Influence de l'accent 183
4. Variations de la labialité 184

B - Labialité durant les voyelles non-arrondies 186

1. Projection ou rétraction 186
2. Synchronisation de la rétraction des lèvres 188
3. Rétraction maximale ou projection minimale des lèvres 189
4. Influence de l'accent 189
5. Variations de la labialité 190

C - Labialité durant les occlusives bilabiales 192

1. Labialité durant le contact maximal des lèvres 193
2. Rapport entre la projection des lèvres et le contact bilabial maximal 196
3. Variations de la labialité 197

D - Labialité durant les occlusives linguales 198

Tableaux 25 à 34 201

Chapitre IV : Ouverture des lèvres 213

A - Voyelles 213

1. Ouverture maximale des lèvres 213
   a) Voyelles labialisées et non-labialisées 213
   b) Influence de la consonne précédente 215
   c) Influence de l'accent 217
2. Variations de l'ouverture des lèvres 218
   a) Mouvements d'ouverture 219
   b) Mouvements de fermeture 220

B - Occlusives linguales 222

Tableaux 35 à 40 224

Chapitre V : Angle des maxillaires 231

A - Valeurs maximales et minimales de l'angle des maxillaires 232

1. Consonnes occlusives 232
2. Voyelles 234

B - Variations de l'angle des maxillaires 236

1. Angle des maxillaires durant les groupes consonne occlusive + voyelle 236
2. Angle des maxillaires durant les voyelles 241

C - Influence de l'accentuation sur l'angle des maxillaires 243

Tableaux 41 et 42 245

Chapitre VI : Voile du palais 247

Chapitre VII : Durée articulatoire et acoustique 251

A - Durée de chacun des sons 251

1. Consonnes occlusives 251
2. Voyelles 252

B - Durée des groupes accentués et inaccentués 253

C - Durée des sons d'après l'entourage 254

1. Consonnes 254
2. Voyelles 254

D - Durée de l'explosion des consonnes 256

Tableaux 43 à 46 258

Chapitre VIII : Nature acoustique des sons 265

A - Consonnes occlusives 265

1. Consonnes sourdes 265

a) Consonne [p] 266
b) Consonne [k] 267

2. Occlusives sonores orales 268

a) Consonne [b] 268
b) Consonne [g] 269

3. Occlusives nasales [m] et [n] 269
4. Conclusions sur la nature acoustique des consonnes 270

B - Voyelles 270

C - À la recherche d'un « sommet articulatoire » 272

Tableaux 47 et 48 274

Chapitre IX : Aspect auditif des sons 277

A - Consonnes 277

B - Voyelles 278

1. Longueur et brièveté 278
2. Nasalisation 279
3. Timbre ouvert ou fermé 279
4. Timbre de la voyelle [a] 280

Annexe 282

CONCLUSIONS 287

BIBLIOGRAPHIE 292

ERREUR

L'ANNEXE QUI SE TROUVE AUX PAGES 281-285
AURAIT DÛ ÊTRE PLACÉ
À LA FIN DU CHAPITRE VIII,
AUQUEL IL SE RAPPORTE

INTRODUCTION

CHAPITRE I

BUTS

1. Objectif général

Les positions typiques des organes articulatoires pendant la prononciation isolée des sons du langage sont décrites de façon détaillée dans les traités et les manuels de phonétique d'un grand nombre de langues.

Nous nous contentons de mentionner ceux de G. Straka[1] et de B. Malmberg[2]. Dans une première approche, on considère généralement ces sons comme le résultat d'un état statique des organes articulatoires, ce qui offre de grands avantages pédagogiques lors de la description et de la classification des sons en voyelles et consonnes et selon les critères de lieu d'articulation, d'organe et de mode articulatoires, d'aperture, d'oralité ou de nasalité ainsi que de labialité ou de non-labialité. En établissant ainsi les caractéristiques de chaque son, les phonéticiens peuvent se baser sur une longue tradition d'observation directe ainsi que sur de nombreux résultats fournis par la phonétique expérimentale.

Or, après cette première manière de considérer les faits phonétiques, les auteurs cités ne manquent pas de rappeler que les sons du langage se réalisent normalement dans la chaîne parlée, où il faut envisager non seulement les positions types des sons qui se succèdent, mais également les mouvements que les organes articulatoires doivent effectuer pour passer d'un son à un autre. On doit d'ailleurs avoir recours à cet aspect dynamique pour expliquer la nature de certains sons isolés, notamment les diphtongues et les affriquées. D'autre part, placés dans la chaîne parlée, les sons subissent l'influence les uns des autres, ce qui peut avoir pour résultat de modifier certaines caractéristiques jusque-là considérées comme essentielles des sons en question[3]. Les néogrammairiens qui ont pu formuler des lois sur les changements phonétiques intervenus aux différentes époques étaient peut-être les premiers à se rendre compte de l'importance de l'entourage phonique et des conditions d'accent pour les diverses modifications que peuvent subir les sons dans la chaîne parlée. Les phonéticiens d'aujourd'hui sont conscients de ces faits et les ouvrages cités plus haut en donnent de nombreux exemples ainsi que des illustrations tirées d'expériences précises. Ces phénomènes ne semblent pas pour autant avoir fait l'objet d'études visant une description complète et systématique dans le cadre d'une langue donnée.

---

[1] G. Straka, *Album phonétique*, Québec, P.U.L., 1965.
[2] B. Malmberg, *Svensk fonetik*, Lund, Gleerups, 1971.
[3] Cf. G. Straka, *ouvr. cité*, pp. 134 à 157 et B. Malmberg, *ouvr. cité*, pp. 103 à 115.

Depuis l'invention du sonagraphe[4], la phonétique acoustique a attiré l'attention sur les phénomènes de transition, c'est-à-dire la nature du passage d'un son à un autre dans la chaîne parlée, et on a trouvé que ces transitions constituent un élément important dans l'identification auditive des unités sonores; dans le cas des occlusives sourdes, seules les transitions nous donnent des indices acoustiques audibles. Si un certain nombre d'études a été consacré aux transitions acoustiques entre les sons, les mouvements articulatoires correspondants n'ont pas été suffisamment explorés.

Afin de progresser dans ce domaine de la phonétique française, nous croyons qu'il est important de mieux connaître l'articulation des sons tels qu'ils apparaissent en différentes positions dans la chaîne parlée ainsi que la nature de leur enchaînement; c'est pourquoi nous avons entrepris cette étude sur l'articulation du français et sur les phénomènes acoustiques et auditifs qui en résultent.

2. État de la question

Les travaux de P. Simon[5] et de C. Brichler-Labaeye[6] ont été consacrés aux consonnes et aux voyelles françaises en diverses positions dans la chaîne parlée. Ces deux chercheurs ont surtout voulu décrire la tenue des sons étudiés mais ont signalé l'intérêt d'une description des mouvements articulatoires ainsi que la variation dans la réalisation des sons qui résultent de l'entourage phonique. La radiocinématographie a servi de méthode d'investigation pour ces deux études; l'ouvrage de P. Simon contient en outre une bibliographie complète des travaux antérieurs de phonétique effectués à l'aide des rayons X qui nous dispense de retracer l'histoire de cette méthode et des résultats obtenus à l'aide de celle-ci.

C. Rochette[7] a été le premier à entreprendre une étude de l'enchaînement articulatoire qui tente d'être systématique en ce sens qu'elle vise toutes les combinaisons possibles des sons du français dans différentes positions dans la chaîne parlée[8]. Ce vaste champ de recherche ne pouvait être parcouru par un seul chercheur et C. Rochette s'est limité à l'étude des groupes de consonnes. La radiocinématographie a ici encore servi comme moyen principal d'investigation appuyé par l'oscillographie à une piste.

Pour compléter le tableau établi par P. Simon, nous essayerons à notre tour de tracer un bref aperçu des travaux de phonétique publiés durant les dix dernières années; sans être exhaustif, il donnera au moins des indications sur l'orientation de la recherche actuelle en phonétique et permettra de situer notre propre travail dans ce contexte. Comme notre propos ne touche pas les faits prosodiques ni l'audition, nous excluons au départ les recherches portant sur l'intonation ou sur la perception.

Depuis la publication de *Visible Speech*[9], la phonétique acoustique a pris un essor remarquable. Si, par ce fait, la phonétique articulatoire a semblé temporairement reléguée

---

[4] R. Potter et al., *Visible Speech*, New York, van Nostrand, 1947.

[5] P. Simon, *Les consonnes françaises : mouvements et positions articulatoires à la lumière de la radiocinématographie*, Paris, Klincksieck, 1967.

[6] C. Brichler-Labaeye, *Les voyelles françaises, mouvements et positions articulatoires à la lumière de la radiocinématographie*, Paris, Klincksieck, 1970.

[7] C. Rochette, *Les groupes de consonnes en français; étude de l'enchaînement articulatoire à l'aide de la radiocinématographie et de l'oscillographie*, Paris-Québec, Klincksieck, P.U.L., 1973.

[8] La riche bibliographie de P. Simon (ouvr. cité) se trouve complétée jusqu'en 1970 par le travail de C. Rochette.

[9] R. Potter et al., *ouvr. cité*.

au second plan, elle suscite de nouveau un intérêt général. Les acousticiens, notamment G. Fant et ses collaborateurs, essayent de décrire sous forme numérique les résonnateurs oraux et nasaux[10]. Les données de base sur la configuration du canal buccal ont été recueillies à l'aide de radiographies complétées par diverses autres méthodes expérimentales[11]. Les transitions ont également attiré l'attention des phonéticiens; ce sont les phénomènes qui se manifestent au niveau acoustique dans le passage d'un son à un autre et qui semblent avoir une grande importance pour la perception auditive des sons placés dans la chaîne parlée. On a cru d'abord que ces transitions étaient pratiquement constantes pour un même son mais S. Öhman a pu montrer[12] que pour une consonne donnée, le type des transitions varient sensiblement selon la nature des sons environnants. C'est du côté de l'articulation qu'on a cherché l'explication des phénomènes observés et S. Öhman, dans un travail ultérieur[13], propose un système de mesures de la cavité buccale qui semble d'ailleurs reprendre certaines suggestions faites par J.M. Heinz et al.[14].

A. Sovijärvi[15] a montré comment on peut suivre à l'aide de la radiocinématographie la position des organes articulatoires de moment en moment tout en étudiant simultanément l'effet obtenu au plan acoustique à l'aide de spectogrammes. Cette méthode a été reprise par L. Santerre[16] et M. Pétursson[17] dans des travaux intéressants où ces chercheurs discutent d'une part de la possibilité d'obtenir, à l'aide de la radiocinématographie de profil, des données suffisamment précises pour en tirer des conclusions sur les propriétés acoustiques du canal buccal et où l'on pose d'autre part le problème de la synchronisation entre le film radiologique et le document spectographique, problème auquel nous croyons pouvoir apporter une contribution en vue d'une solution valable. Des questions plus particulières font l'objet d'un grand nombre de travaux récents en phonétique expérimentale. B. Lindblom a examiné les mouvements des lèvres et les variations de l'angle des maxillaires pendant l'articulation de certaines voyelles[18] ainsi que le rapport entre la rapidité du débit et l'articulation des voyelles[19]; plusieurs autres chercheurs se sont intéressés à

---

10 G. Fant, *Acoustic Theory of Speech Production, with calculations based on X-Ray studies of Russian articulations*, La Haye, Mouton 1960; S. Öhman, « A Numerical Model of Coarticulations », dans *The Journal of the Acoustical Society of America*, 1967, vol. 41, no 2, p. 310-320.

11 B. Lindblom et al., « A method for continuous recording of articulatory movement », dans *STL Quartely status and progress*, Stockholm, 1966, no 1, pp. 14 à 16. B. Lindblom, « Analysis of labial movement », dans *Quartely progress and status report*, Stockholm, 1965, no 2, pp. 20 à 23. L. Karlsson et al., « A New Method of Recording Occlusion Applied to the Study of Swedish Stops », dans *STL Quartely progress and status report*, Stockholm, 1970, no 2/3, pp. 8 à 18.

12 S. Öhman, « Coarticulation in VCV Utterances : Spectographic Mesurements », dans *The Journal of the Acoustical Society of America*, 1966, vol. 39, p. 151.

13 S. Öhman, « Studies of articulatory coordination », dans *STL Quartely progress and status report*, Stockholm, 1967, no 1, pp. 15 à 20.

14 J.M. Heinz et al., « On the Relations between Lateral Cineradiographs, Area Functions and Acoustic Spectra of Speech », dans *Problèmes d'acoustique*, Colloque international, Liège 1965, Université de Liège, tome I, A 44.

15 A. Sovijärvi, « On transition in the light of X-ray films », *Actes du sixième congrès international des sciences phonétiques*, Prague 1967, Prague, Hueber, 1970, pp. 851 à 855.

16 L. Santerre, « Corrélations entre les mouvements articulatoires et les variations formantiques », dans *Actes du septième congrès international des sciences phonétiques, Montréal 1971*, La Haye - Paris, Mouton, 1972, pp. 389 à 400.

17 M. Pétursson, « Peut-on interpréter les données de la radiocinématographie en fonction du tube acoustique à section uniforme », dans *Phonetica*, vol. 29, no 1/2, 1974, pp. 22 à 79.

18 B. Lindblom, « Vowel Duration and a Model of Lip Mandible Coordination », dans *STL Quarterley status and progress report*, Stockholm 1967, no 4, pp. 1 à 29.

19 B. Lindblom, « Dynamic Aspects of Vowel Articulation », dans *Actes du cinquième congrès international des sciences phonétiques, Münster 1964*, Bâle, Karger, 1965, pp. 387 à 388.

la nature physique et physiologique de la force articulatoire, étudiée notamment durant l'articulation des consonnes occlusives et souvent à l'aide de l'électromyographie[20].

I.H. Slis, dans un travail antérieur à celui déjà cité, a étudié l'activité de la glotte et des lèvres ainsi que la pression intraorale pendant l'articulation de différents types de consonnes[21] tandis que A. Malécot discute de façon plus théorique ces paramètres dans l'articulation du français, de l'anglais et de l'allemand[22]. Pour ce qui intéresse plus particulièrement le français, signalons le travail de P. Delattre sur l'articulation pharyngale de [a] et de [ʁ][23], et les deux articles posthumes portant sur la gémination des consonnes [n], [l], [s], et [r][24]; il y a en outre l'étude sur l'assimilation progressive de nasalité dans certains milieux parisiens par A. Malécot et al.[25]. Un article de N. Henin et al.[26] montre que le lieu d'articulation des consonnes linguales est un sujet qui suscite toujours l'intérêt des chercheurs. M. Chen a choisi, comme d'autres phonéticiens déjà cités, des segments de plusieurs phonèmes en examinant les relations entre la durée vocalique et l'environnement consonantique[27]. Les phénomènes de coarticulation font également l'objet de l'étude de P.J. Carney et K.L. Moll[28] qui par son sujet et par la méthode radiocinématographique utilisée se rapproche du travail que nous nous proposons de faire et dont nous citons quelques conclusions intéressantes, à savoir qu'il y a des différences constantes et prévisibles entre la production de la consonne isolée et son articulation en contexte intervocalique et que le type et le degré de coarticulation varie selon les sons en présence. Mentionnons aussi l'étude radiocinématographique et spectographique de certaines articulations anglaises par J. Perkell[29].

---

20 M. Debrock, « Les corrélats physiques et physiologiques de la force articulatoire des consonnes occlusives et constrictives initiales et intervocaliques », dans *ITL Review of the Institute of Applied Linguistics*, 1971, vol. 13, pp. 29 à 58, résumé dans *Language and Language Behavior Abstracts*, 1972, no 4, article 7206215. I.H. Slis, « Articulatory Effort and its Durational and Electromyographic Correlates », dans *Phonetica*, 1971, vol. 23, no 3, pp. 171 à 188. H. Leeper et al., « Pressure Measurements of Articulatory Behavior during Alterations of Vocal Effort », dans *The Journal of the Acoustical Society of America*, 1972, vol. 51, no 4:2, pp. 1291 à 1295. W.S. Brown et al., « Phonetic factors affecting intraoral air pressure associate with stop consonants », dans *Actes du septième congrès international des sciences phonétiques, Montréal 1971*, La Haye - Paris, Mouton, 1972, pp. 294 à 299.

21 I.H. Slis, « Articulatory Measurements on Voiced, Voiceless and Nasal Consonants », dans *Phonetica*, 1970, vol. 21, no 4, pp. 193 à 210.

22 A. Malécot, « The measurement of selected articularoty events of speech and their acoustic correlatives », dans *University of California, Phonetics Research Facility Annual Report*, 1971, vol. 8, pp. 1 à 24, et a-1.1 - 3-3, résumé dans *Language and Language Behavior Abstracts*, 1972, no 3, article 7204461.

23 P. Delattre, « Pharyngeal Features in the Consonants of Arabic, German, Spanish, French and American English », dans *Phonetica*, 1971, vol. 23, no 3, pp. 129 à 155.

24 P. Delattre, « Consonant Germination in Four Languages : An Acoustic, Perceptual and Radiographic Study », Parts I et II, dans *Revue International de Linguistique Appliquée* (IRAL), 1971, vol. 9, no 1, pp. 31 à 52, et no 2, pp. 97 à 113.

25 A. Malécot et al., « Progressive Nasal Assimilation in French », dans *Phonetica*, 1972, vol. 26, no 4, pp. 193 à 209.

26 N. Henim et al., « Étude palatographique des contacts linguopalataux pendant l'articulation des consonnes dento-alvéolaires », dans *Folia Phoniatrica*, 1972, vol. 24, no 5/6, pp. 438 à 445.

27 M. Chen, « Vowel Length Variation as a Function of the Voicing of the Consonant Environment », dans *Phonetica*, 1970, vol. 22, no 3, pp. 129 à 159.

28 P.J. Carney et al., « A cinefluorographic Investigation of Fricative Consonant-Vowel Coarticulation », dans *Phonetica*, 1971, vol. 23, no 4, pp. 193 à 202.

29 J. Perkell, *Physiology of Speech Production, Results and Implications of a Quantitative Cineradiographic Study*, Research Monograph no 53, Cambridge (Mass., É.-U.), MIT Press, 1969.

Un trait caractéristique de plusieurs des chercheurs cités est d'utiliser pour l'expérimentation des mots sans significations; c'est le cas de P.J. Carney et K.L. Moll, de J. Perkell et généralement de G. Fant, B. Lindblom et S. Öhman. Delattre de son côté cherche et compare des exemples dans plusieurs langues. On peut y voir à la fois un effort en vue de tenir constants autant de facteurs que possible et le reflet d'une tendance plus générale en linguistique moderne qui consiste à chercher les caractéristiques universelles du langage. La publication en 1952 de *Preliminaries to Speech Analysis*[30] a inspiré de nombreux linguistes à poursuivre, au niveau phonétique, la recherche des éléments d'une phonologie générale[31].

De ce rapide tour d'horizon d'un certain nombre de travaux phonétiques effectués durant la dernière décennie nous pouvons tirer deux conclusions. Même si quelques chercheurs comme P. Delattre et A. Malécot ont apporté des éléments à nos connaissances de l'articulation du français, aucune étude sauf celle de C. Rochette n'a été entreprise pour examiner de façon systématique le comportement des organes articulatoires dans la prononciation des différentes combinaisons de sons qui peuvent se trouver placées dans la chaîne parlée. De plus, l'orientation des travaux cités nous porte à croire qu'il y a parmi les phonéticiens d'aujourd'hui, même chez ceux pour qui le plan articulatoire ne constitue qu'un arrière-fond, un intérêt certain de connaître avec le plus de détails possible les variations que peut subir la cavité buccale ainsi que le fonctionnement du voile du palais et des lèvres lors de la prononciation de tel son ou dans l'enchaînement des sons dans l'énoncé, ce qui permettra d'apprécier le degré de coarticulation.

C'est dans l'espoir de pouvoir combler certaines de ces lacunes dans nos connaissances que nous avons entrepris la présente étude dont les objectifs plus spécifiques seront exposés ci-dessous.

3. Objectifs spécifiques

À l'intérieur du cadre tracé par les objectifs généraux, nous nous sommes limité à l'étude des groupes constitués par une consonne occlusive suivie d'une voyelle. Les consonnes étudiées sont [p], [b], [m], [n], [k], et [g], c'est-à-dire les occlusives bilabiales, palatale et vélaires; parmi les voyelles, nous avons exclu les nasales et les voyelles postérieures pour retenir [i], [e], [ɛ], [a], [y], [ø], [ə] et [œ] c'est-à-dire les voyelles palatales antérieures et centrales. Nous nous proposons de décrire systématiquement les rencontres existant en français entre chacune de ces consonnes et chacune des voyelles énumérées. Afin de déterminer l'influence de l'accent, les groupes occlusive + voyelle sont examinés en syllabe accentuée et en syllabe inaccentuée mais toujours en syllabe ouverte. Ces sons et ces positions dans la chaîne parlée ont été retenus à la suite d'une série de choix qui ont été faits à différentes étapes du travail. Les groupes consonne occlusive + voyelle ont été choisis dès le départ puisque nous possédons sur ces groupes une grande quantité de données acoustiques; il apparaissait important de compléter celles-ci par une description articulatoire. Les occlusives apico-alvéodentales, [t], [d] et [n], ont été éliminées pour des raisons purement techniques auxquelles nous reviendrons ultérieurement. Pour

---

30 R. Jakobson et al., *Preliminaries to Speech Analysis; the Distinctive Features and their Correlates*, Cambridge (Mass., É.-U.), MIT Press, 1963, (1ère éd. 1952).

31 Pour une application au français du système de R. Jakobson et al., voir B. Malmberg, « La structure phonétique de quelques langues romanes », dans *Orbis*, vol. 11, no 1, pp. 131 à 178, reproduit dans *Phonétique générale et romane*, La Haye - Paris, Mouton, 1971, pp. 301 à 342.

connaître l'influence de la labialisation, nous avons retenu parmi les voyelles la série non labialisée [i], [e], [ɛ] et [a], à laquelle correspond la série labialisée [y], [ø], [ə] et [œ]. Nous nous sommes aussi imposé uniquement des syllabes ouvertes afin de réduire l'influence des consonnes postvocaliques éventuelles.

À cause de la tendance du français à la syllabation ouverte, il se trouve que dans notre corpus, la consonne occlusive et la voyelle font partie de la même syllabe et les notions groupe et syllabe deviennent ainsi dans cette étude à toutes fins pratiques synonymes[32]. Nous n'avons pas tenu compte de la nature du son précédant le groupe; c'est pourtant une voyelle dans la majorité des cas. Les groupes se trouvant à l'intérieur d'un même mot graphique ont eu priorité sur les autres.

Les facteurs que nous avons voulu examiner dans chaque cas sont :

- le lieu d'articulation de la consonne occlusive;
- la nature du contact pendant l'occlusion;
- les mouvements articulatoires à la détente de la consonne et la mise en place de la voyelle subséquente;
- la nature de la voyelle, notamment son lieu d'articulation et son aperture;
- la durée de chacun des sons.

À la suite de cette étude, nous serons en mesure de tirer des conclusions sur la constance des phénomènes dans l'articulation de chacune des consonnes et des voyelles étudiées, sur l'influence des conditions d'accentuation et sur l'interaction des sons en contact.

L'objectif principal se situe donc au niveau articulatoire mais nous nous proposons également d'examiner les conséquences acoustiques des mouvements articulatoires observés en étudiant :

- le caractère acoustique de la tenue de l'occlusive;
- la nature de la transition : la durée et le caractère de l'explosion;
- la stabilité acoustique de la voyelle.

Cette analyse nous permettra de dégager certaines constantes et variables dans la nature acoustique des sons ainsi que l'effet résultant du contact des sons et de l'accentuation.

---

32 Les cas où il y a eu coupure entre la consonne et la voyelle ont été écartés de l'analyse.

CHAPITRE II

EXPÉRIMENTATION

1. Justification

Nous nous sommes donc fixé comme objectifs l'étude de l'articulation de certaines combinaisons de sons du français et, concurremment, les résultats ou caractéristiques acoustiques de ces mêmes articulations. On pourrait s'y prendre de trois manières différentes :

- par l'observation directe de l'articulation;
- à partir d'autres études déjà faites;
- par l'étude de documents enregistrés.

La première méthode ne permet pas de retenir les différentes étapes de l'articulation pour la description détaillée que nous nous proposons; d'ailleurs cette méthode ne laisse aucun élément analysable d'ordre acoustique relatif à la qualité des sons prononcés.

La deuxième méthode n'est pas viable dans notre cas puisqu'il n'existe pas de descriptions systématiques des phénomènes qui nous intéressent. Sans écarter la possibilité de recourir à ces deux méthodes pour obtenir des renseignements complémentaires, nous devrons chercher nos données de base dans des documents enregistrés.

Ici encore, plusieurs possibilités différentes se présentent, au moins théoriquement :

- nous pouvons nous servir d'enregistrements déjà existants, utilisés par d'autres chercheurs, souvent pour d'autres fins, mais où l'on retrouverait cependant un certain nombre de groupes de sons que nous voulons analyser;
- nous pouvons aussi faire de nouveaux enregistrements à partir d'un corpus linguistique conçu spécialement pour nos fins propres.

La première possibilité mérite quelques observations. Il existe bien un certain nombre de films radiologiques et d'enregistrements oscillographiques et spectrographiques dont on pourrait se servir. L'inconvénient majeur vient du fait que ces documents ont le plus souvent été conçus pour d'autres fins spécifiques et sont incomplets quant aux faits qui nous intéressent. Ayant été réalisés dans des conditions et à des époques diverses, ces documents sont de qualité inégale, à quoi s'ajoute la difficulté de les réunir. Comme nous devrions de toute façon faire de nouveaux enregistrements pour compléter le matériel que nous aurions réussi à regrouper et qu'il y a au surplus avantage évident à travailler avec

une documentation homogène afin de pouvoir faire des comparaisons valables à l'intérieur d'un corpus donné, nous avons choisi la deuxième solution, quitte à faire ultérieurement des rapprochements avec d'autres enregistrements réalisés et des résultats publiés par d'autres chercheurs.

2. Méthodes

Suite à de nombreux perfectionnements techniques, la radiocinématographie peut aujourd'hui fournir des images d'une grande netteté prises à 2 centièmes de seconde d'intervalle (50 images par seconde). C'est la méthode expérimentale qui donne les renseignements les plus précis et les plus nombreux sur les positions successives des organes articulatoires (la langue, le voile du palais et les lèvres) vus de profil, en même temps qu'elle offre une vue d'ensemble de la cavité buccale durant l'articulation. Elle donne par rapport à beaucoup d'autres méthodes d'investigation telles que l'électromyographie, la palatographie et la stroboscopie le grand avantage de ne pas nécessiter l'introduction dans les cavités buccales ou dans la musculature d'instruments qui peuvent gêner l'articulation habituelle. Puisque nous voulons étudier les sons tels qu'ils se présentent dans le langage naturel, ce détail s'avère d'une grande importance pour notre travail. Si la radiocinématographie offre donc des avantages reconnus, elle connaît pourtant, comme toute méthode expérimentale, des limites. Étant pris de profil, les films radiologiques ne donnent pas de renseignements sur la forme de la langue et des cacités buccales ou des lèvres vues de face, en d'autres termes sur la forme du volume de la cavité. En outre, le radiofilm ne donne pas d'indications sur l'activité des cordes vocales. Enfin, il est important de mentionner qu'on ne peut, pour des raisons médicales, exposer le sujet aux rayons X, pendant un temps illimité. Nous avons pourtant considéré que les avantages de la méthode radiocinématographique dépassent de beaucoup les inconvénients; c'est pourquoi nous y avons eu recours comme méthode principale pour nos expériences.

Afin de pouvoir déterminer auditivement la nature des sons prononcés, nous avons décidé d'enregistrer sur bande magnétique le texte lu pendant le tournage du radiofilm. À partir du ruban sonore, on peut également tirer des documents oscillographiques qui illustrent la nature acoustique des sons prononcés. Un dispositif de synchronisation permet de juxtaposer ces documents acoustiques et les images des films et nous pouvons ainsi obtenir de précieux renseignements complémentaires notamment sur le fonctionnement des cordes vocales.

3. Corpus

Pour atteindre nos objectifs, il faut amener un ou plusieurs sujets à prononcer tous les groupes de sons cherchés. Quatre approches principales pour y arriver peuvent être considérées, à savoir :

a) la conversation spontanée ou dirigée;

b) la lecture d'un texte quelconque;

c) la lecture d'un texte préparé spécialement à des fins précises;

d) la récitation d'un texte mémorisé.

Deux considérations principales nous amènent à choisir la lecture d'un texte (corpus) préparé spécialement pour couvrir les faits à étudier. En effet, parmi le grand nombre de rencontres occlusive + voyelle qui nous intéressent, certaines sont rares en ce sens qu'elles existent dans peu de mots ou apparaissent peu dans la conversation courante. Dans une conversation spontanée ou même dirigée ainsi que dans la lecture d'un texte conçu pour d'autres fins, on risque de ne jamais obtenir certains groupes de sons; de toute façon une telle expérience devrait alors s'étendre sur une période importante. Or, la nature de la méthode que nous avons choisie force le chercheur à limiter au minimum la durée de l'expérience. Quant au choix entre la lecture et la récitation d'un texte mémorisé, cette dernière ne semble offrir aucun avantage mais un grand nombre d'inconvénients (difficulté mnémotechnique, risque d'erreurs et d'hésitations, tension psychologique chez le sujet); elle a donc été écartée.

On voit ainsi qu'une étude comme la nôtre ne peut guère se faire à partir d'un texte parlé spontanément; on peut d'ailleurs douter de la possibilité d'obtenir une prononciation réellement spontanée lors d'une expérimentation phonétique à partir du moment où le sujet est informé de l'existence d'appareils enregistreurs. Nous avons pourtant essayé de minimiser dans la mesure du possible l'influence des facteurs extérieurs sur la prononciation naturelle des sujets lors des séances d'expérimentation par le choix des méthodes expérimentales, par la manière de constituer le corpus et par le choix des informateurs. Le corpus a été constitué selon les principes suivants :

- afin d'obtenir un contexte naturel, les groupes sont placés dans des phrases complètes qui, dans la majorité des cas, ont un sujet et un verbe[1];
- dans le but de tenir constant, autant que possible, le facteur de l'intonation, toutes les phrases sauf une sont affirmatives[2];
- pour obtenir les groupes dans les conditions d'accent déterminées, nous avons conçu des phrases de 4 à 8 syllabes (1 à 3 groupes rythmiques prévus) et celles-ci sont présentées au lecteur dans l'ordre de longueur croissante; ceci sert également à faciliter la lecture;
- enfin nous avons introduit toutes les rencontres possibles d'occlusives (donc également [t], [d] et [n]) suivies de voyelles (incluant nasales et voyelles postérieures) en syllabe ouverte; par ailleurs, en vue d'autres études éventuelles, nous avons cherché à obtenir plusieurs autres types d'accentuation et de syllabation que ceux qui ont finalement été retenus pour le présent travail.

Le but de cette étude n'est pas de décrire la réalisation de tels sons chez un grand nombre de sujets (cf. chapitre suivant). Il s'agit plutôt d'étudier le plus grand nombre possible de groupes différents de consonne occlusive + voyelle articulés par un même informateur afin de mieux contrôler le facteur individuel. Or, à cause du danger des rayons X, on a considéré que pour garder une large marge de sécurité, on ne devrait pas demander aux sujets de réaliser plus de deux films de 95 secondes chacun. Il était donc évident au départ qu'un seul informateur ne serait pas suffisant pour réaliser toutes les rencontres cherchées. Pour accroître la densité de l'information requise, nous avons essayé de comprimer le corpus en réunissant dans chaque phrase autant de groupes que possible.

---

[1] Exceptions : *Terminons la bouteille*, phrase 83, où le sujet est implicite et *Robe unie, non merci* (phrase 87).

[2] Exception : *C'est pour qui, cette pantoufle* ? (phrase 95).

Les phrases sont sensées, faciles à prononcer et d'une structure grammaticale simple. De façon générale, nous avons essayé d'éviter des mots sentis comme rares, sans connaître avec précision leur fréquence d'usage dans la langue parlée, ne disposant pas des renseignements nécessaires sur ce sujet. Nous n'avons pas tenu compte, autrement que par les principes énumérés, de la probabilité de voir nos phrases réalisées dans un langage spontané.

Nous avons d'abord constitué des listes de mots et de suites de mots contenant les rencontres cherchées en nous aidant de certains dictionnaires[3] et, par ailleurs, du hasard de l'inspiration. Ces mots ont été placés dans des phrases en tenant compte des principes indiqués ci-dessus et, chaque fois, le type de rencontre attendu a été inscrit dans un tableau jusqu'à ce que nous ayons au moins un exemple de chaque rencontre occlusive + voyelle en syllabe accentuée et inaccentuée. Une première liste de phrases ainsi constituées a été lue à haute voix par deux francophones dont l'un ignorait le but poursuivi. Les phrases qui ne correspondaient pas aux critères énumérés ci-dessus ou qui ne fournissaient pas les rencontres escomptées ont été éliminées et remplacées par d'autres. La liste finale comprenait 299 phrases dont 150 ont été enregistrées par nos deux informateurs; parmi celles-ci les 49 phrases suivantes ont été finalement retenues pour des raisons auxquelles nous reviendrons plus loin.

3. Le phoque im*mi*gre.
12. On boit peu de sa*ké*.
13. J'ai coupé le ta*pis*.
17. Je vends les *bœufs* d'abord.
22. La dinde n'a *pas* d'âge.
25. Tout un grou*p*(e) *est* venu.
26. *Québec* embellit.
29. *Pe*pin, c'est le meunier.
31. La figue y *mû*rit.
47. J'aime le *cu*be orange.
73. Pa*pa* me choque un peu.
76. C'est Dupont *qui* t'appelle.
81. Le tambour peut tom*ber*.
82. Ta bo*bine* est fameuse.
83. Ter*mi*nons la bouteille.
87. On *pu*nit les gourmets.
90. L'animal n'a qu'une *queue*.
95. C'est pour *qui*, cette pantoufle ?
97. Ro*b*(e) *u*nie, non merci.
101. Il finance la guin*gue*tte.
103. Le *ca*not *peut* tan*guer*.
105. Bar*be*-Bleue n'est qu'un homme.
123. La *bai*gneuse est *peu*reuse.
130. L'agneau blanc est *câ*lin.
131. C'est une chatte à *queue* blanche.
135. L'a*gne*let m'atteindra.
141. Vous a*imez* faire la guerre.
146. J'ai perdu la bom*b*(e) *H*.
179. Ce fut un rè*gn*(e) *heu*reux.
184. Ils coupent eux-*mêmes* les ponts.
186. La li*gu*(e) *a*rabe est là.
189. Elle a l'air tout ai*ma*ble.
209. C'est un ro*bi*net commun.
213. Sa gueule de *gueux* nous man*quait*.
218. Les *bœufs* noirs sont é*cœu*rés.
223. La femme était dingue un *peu*.
224. C'est une bombe ou un o*bus*.
225. Ils tiennent Antibes oc*cupé*.
226. Prends une laine imbi*bée* d'eau.
228. La neige, il en tom*b*(e) *a*ssez.
236. C'est la digue où il *peignait*.
239. Il possède une vi*gn*(e) *é*norme.
241. J'aime beaucoup cette da*m*(e) *ai*mable.
242. Il décrit une ligne obli*que*.
247. Chaque Euro*pé*en buvait.
251. Judas lé*guait* chaque outil.
252. Il bouda *ma* crème aux œufs.
253. Le metteur en scène *gueu*lait.
255. Il a lu tout *P*ythagore.

---

[3] A. Juilland, *Dictionnaire inverse de la langue française*, Paris, Mouton, 1965; P. Larousse, *Petit Larousse*, (Nouv. éd.), Paris, Larousse, 1959; P. Martinon, *Dictionnaire des rimes françaises*, Paris, Larousse, 1962; P. Robert, *Petit Robert, Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*, Paris, Société du Nouveau Littré, 1969; L. Warnant, *Dictionnaire de la prononciation française*, Gembloux, Duculot, 3e éd., 1968.

Les phrases sont présentées ici avec un numéro qui permettra de les identifier tout au long de ce travail. Ces numéros ont été attribués au cours de la constitution du corpus et ne correspondent pas à l'ordre dans lequel les phrases ont été enregistrées lors de l'expérimentation. Dans chaque phrase, les groupes de sons étudiés sont soulignés.

Afin d'en faciliter la lecture, nous avons remis les phrases aux informateurs au moins un jour avant les séances d'enregistrement, leur permettant ainsi de se familiariser avec le texte. L'objet exact de la recherche n'a pas pour autant été révélé aux informateurs.

4. Choix des informateurs

Nous avons déjà mentionné qu'il est au-dessus des forces d'un seul chercheur d'étudier systématiquement toutes les rencontres des sons en contact du français. Mener à bien une étude aussi détaillée et systématique que celle dont il est question ici avec plusieurs dizaines d'informateurs dans le but de déterminer un comportement linguistique normal ou des articulations plus ou moins fréquentes serait impossible à l'état présent de la technique à cause de l'ampleur gigantesque d'un tel travail. En sélectionnant un nombre très restreint d'informateurs, nous ne nous imaginons pas avoir trouvé nécessairement des représentants idéaux d'une population donnée; nous avons simplement cherché, au meilleur de nos connaissances, à trouver des personnes qui fournissent ce qui peut être largement reconnu comme une bonne prononciation du français, prononciation qui, par ses caractéristiques générales, pourrait servir de modèle à imiter. Nous supposons qu'un certain nombre de phénomènes pourront revenir régulièrement dans l'articulation de ces personnes et se retrouver vraisemblablement chez d'autres sujets parlant français.

Les critères qui nous ont guidé dans notre choix sont les suivants.

Afin d'obtenir une articulation aussi authentique que possible, nous avons fixé les conditions suivantes quant à l'origine et aux antécédents des informateurs :

- qu'ils soient nés au Québec de parents francophones, étant eux-mêmes de souche canadienne-française;
- que le français soit leur langue maternelle unique et leur langue de travail et d'usage courant;
- qu'ils n'aient pas fait de séjour prolongé à l'étranger ou, du moins, qu'il n'en reste pas de traces dans leur prononciation.

Les informateurs doivent pouvoir fournir avec aisance un niveau de langue soigné, parce que notre but n'est pas d'étudier un parler régional ou populaire mais une prononciation du français susceptible d'être reconnue comme correcte à travers la francophonie. À Québec, où nous avons effectué notre étude, c'est à un niveau de langue considéré comme soigné qu'on a les meilleures chances de retrouver une telle prononciation. Nous voulions aussi éviter le risque de voir apparaître, devant l'appareillage impressionnant utilisé lors de l'expérimentation, divers phénomènes d'hypercorrection chez un informateur qui, consciemment ou non, se force à bien prononcer. Nous croyons avoir éliminé ce piège en choisissant des personnes qui peuvent fournir naturellement le niveau de langue recherché. À Québec, comme ailleurs, le parler soigné exclut les caractéristiques régionales trop marquées.

Pour réduire encore l'influence que pourrait exercer la présence des appareils d'enregistrement, nous avons cherché des personnes ayant une certaine habitude de ce type de situation et une certaine facilité d'élocution.

Les personnes ayant des troubles d'articulation ou des particularités de prononciation évidentes ou encore ayant subi des interventions chirurgicales au niveau de la bouche ne pouvaient servir d'informateur.

Pour des raisons purement techniques, nous avons exclu les personnes ayant des prothèses dentaires ou ayant un grand nombre de plombages. En effet, les prothèses sont généralement transparentes aux rayons X et n'apparaissent donc pas sur le film radiologique. Or, dans notre étude, il est essentiel de pouvoir déterminer la participation des dents, surtout des incisives, dans l'articulation. Les plombages sont au contraire opaques aux rayons X et risquent de ce fait de cacher le contour de la langue.

Les informateurs ne devaient pas être avisés du but précis de l'expérience.

Ces critères posés au départ nous ont amené à chercher nos informateurs surtout parmi le personnel (annonceurs, animateurs, journalistes) des chaînes de radio et de télévision de Québec; certains parmi eux peuvent donc être considérés comme des professionnels de la voix.

Les personnes qui ont accepté de servir d'informateur et qui répondaient aux exigences générales ont fait une première lecture d'une vingtaine de phrases qui ont été enregistrées et soumises à l'audition de plusieurs phonéticiens du Département de linguistique de l'Université Laval. Ceci nous a permis de déterminer avec plus de certitude si la prononciation obtenue correspondait aux critères établis. À la suite de ces séances préliminaires, quatre informateurs ont été sélectionnés dont deux, désignés A et B, ont réalisé les films servant à cette étude.

L'informateur A est né à Montréal en 1942 de parents d'origine canadienne-française. Sa langue maternelle est le français ainsi que celle de ses parents et grand-parents et c'est dans cette langue qu'il a fait ses études menant à un baccalauréat ès Arts. Il a suivi des cours de diction pendant environ un an. Sa langue de travail comme annonceur-animateur de Radio-Canada à Québec est le français. Il n'a pas fait de séjour prolongé à l'étranger.

L'informateur B, de sexe féminin, est né à Chicoutimi en 1953. Ses parents et grand-parents sont tous de langue maternelle française ayant vécu principalement au Québec. Ce sujet a fait ses études primaires, secondaires et collégiales en français qui est également sa langue maternelle. La famille de B a séjourné au Nouveau-Brunswick (Dalhousie) quand notre informateur était âgé de 7 à 12 ans; le reste du temps, il a vécu au Québec, dans la région du Lac St-Jean, et il n'a pas fait de séjour à l'étranger. Durant ses études collégiales, il a suivi des cours de diction. Lors de l'expérimentation, il était stagiaire à la chaîne française de Radio-Canada à Québec.

5. Séances d'expérimentation

a) Radiocinématographie

Les quatre films exploités dans cette étude ont été tournés à l'Hôtel-Dieu de Québec lors de deux séances différentes. À la première, le 15 février 1973, deux films (désignés respectivement 7-15-2-73 et 8-15-2-73) furent tournés en 16 mm avec l'informateur A; à la deuxième qui eut lieu le 25 avril 1974 furent réalisés les deux films en 35 mm (1-25-4-74 et 2-25-4-74) avec l'informateur B.

Les deux sujets ont lu le texte avec un débit régulier de rapidité moyenne ou lente[4] avec un minimum d'hésitations sans donner d'interprétation ou manifester d'expressivité particulière. L'intensité de la voix et la netteté de la prononciation étaient suffisantes pour qu'un auditoire d'une quinzaine de personnes comprenne le texte sans difficulté.

Dans les deux cas, l'informateur était debout, placé de profil entre la source de rayons X et la caméra. Pour assurer une image aussi constante que possible, un serre-tête installé sur les montants de la table de rayons X aidait à fixer la tête de l'informateur sans pour autant empêcher tout mouvement et gêner l'articulation. Afin d'obtenir un bon contraste des parties charnues (principalement des lèvres, de la langue et du voile du palais), nous nous sommes servis d'un mélange de baryum pour marquer le bord extérieur des lèvres dans sa partie centrale et dans le cas de l'informateur A, nous lui avons fait absorber et mélanger à la salive environ 1 ml de baryum au début de chacun des films; avec l'informateur B ceci n'a pas été jugé nécessaire. Afin de ne pas saturer le film par un trop fort rayonnement et de maintenir un bon contraste, un filtre constitué par une série de plaques d'aluminium a été placé au niveau des lèvres entre l'informateur et la caméra. Durant l'expérience, l'informateur portait un tablier de plomb protégeant le corps contre les rayons secondaires. Un microphone à condensateur Sennheiser MKH 405 fut placé près de la bouche de l'informateur et sa voix fut ainsi enregistrée à l'aide d'un magnétophone Nagra IV-S (vitesse 7½ pouces/seconde). Les données techniques relatives à la source de rayons X, la caméra et le film utilisés dans chacune des expériences sont détaillées ci-dessous.

FIGURE 1

Film	*Pellicule*	*Caméra*	*Équipement radiologique*	*Amplificateur de brillance*	*Ajustement de l'appareil*	
16 mm 7-15-2-73 et 8-15-2-73	Kodak plus X	Arriflex 16-S à moteur synchrone	Philips	23 cm de diamètre	85 kV 25 mA	petit foyer
35 mm 1-25-4-74 et 2-25-4-74	Dupont SF-2	Arriflex 35 à moteur synchrone	Siemens	15 cm de diamètre	90 kV position 8 mA[5]	

[4] La vitesse moyenne du débit était pour l'informateur A de 7,8 sons/seconde et pour l'informateur B de 6,2 sons/seconde (pauses entre les phrases incluses), ce qui peut être considéré comme un débit relativement lent.

[5] 165 mA pour 1 ms/image (courant pulsé).

Pour une description plus élaborée du filtre d'aluminium et du serre-tête, nous nous permettons de renvoyer à la thèse de L. Grégoire présentée pour la maîtrise ès Arts à l'Université Laval[6].

Nous nous étendrons toutefois sur le système de synchronisation (cf. planche 1) mis au point pour la première fois par L. Le Bourhis de la section de phonétique de l'Université Laval. Il ne s'agit pas d'entrer dans tous les détails techniques mais d'expliquer comment des contrôles électroniques servent à la fois à assurer une vitesse constante de la caméra et à donner deux types de signaux qui nous permettront de déterminer avec une très grande précision le moment de chaque prise de vue par rapport à l'enregistrement oscillographique.

La voix est enregistrée sur la piste 1 du magnétophone (cf. pl. 1, circuit 1). Sur l'axe du moteur de la caméra (pl. 1, centre) est fixé un cylindre qui tourne à la même vitesse que cet axe. La surface du cylindre est blanche sur un côté (180°) et noire sur l'autre (également 180°); il est éclairé d'une façon constante par une lampe LED (Light Emettor Diode). Une photocellule (phototransistor) installée près du cylindre est sensible à la lumière et émet un signal chaque fois que la partie blanche du cylindre passe devant elle. Ce dispositif émet donc un signal pour chaque tour qu'effectue l'axe du moteur de la caméra et la durée de ce signal est égale à la moitié de la durée d'un tour complet. Par ailleurs, l'obturateur semi-circulaire (180°) de la caméra situé sur ce même axe, qui assure une exposition à chaque tour de l'axe, est placé de sorte que le temps d'exposition coïncide avec le passage de la partie blanche du cylindre devant la photocellule. L'autre moitié d'un tour complet de l'axe correspond à l'avancement du film pour la prise de vue suivante.

La vitesse choisie pour la caméra est de 50 images par seconde. Lorsque cette vitesse est atteinte, l'axe tourne à raison de 50 tours/s, ce qui donne pour chaque tour complet une durée de 2 cs (20 ms). À ce moment-là, le phototransistor émet un signal d'une durée de 1 cs (10 ms) 50 fois par seconde correspondant exactement à chaque prise de vue. Ces signaux ou pulsations passent par une série de monostables ayant pour fonction de modifier la forme et la durée de la pulsation. Les pulsations sont ensuite dirigées vers un circuit diviseur (circuit 2a de la planche 1) dont la sortie donne un signal toutes les 50 pulsations. La durée de ce signal est modifiée par des monostables pour correspondre à une prise de vue sur 50. Ramenée à la caméra, cette pulsation allume une lampe qui marque le film toutes les 50 images. Ce même signal commande également un oscillateur (circuit 2b) qui émet, pendant la durée du signal (10 ms), un son audible de 1000 Hz (10 périodes). Ce top est enregistré sur la piste 2 du magnétophone et s'y inscrit donc au même instant que la lampe marque le film et que l'exposition est réalisée. De plus, les 50 pulsations par seconde provenant de la caméra sont enregistrées sur la piste 3 du magnétophone (circuit 3) en vue d'une synchronisation ultérieure du son et de l'image (son pilote).

Un autre dispositif (cf. pl. 1, circuit 4) asservit la caméra de sorte qu'elle tourne à exactement 50 images/sec. Un générateur de référence contrôlé par cristal émet des pulsations à haute fréquence (5 MHz) avec une grande précision (± 1 part sur 100 000). Un diviseur réduit les pulsations à 50 par seconde en maintenant la même précision. Ces pulsations sont comparées dans un détecteur de phase aux 50 pulsations par seconde provenant de la caméra. Si ces dernières s'écartent de la vitesse fournie par les pulsations étalon, elles sont corrigées par ce détecteur qui modifie le courant du moteur pour maintenir la synchronisation absolue entre la caméra et le générateur de référence.

---

[6] L. Grégoire, *Contribution à l'étude des coarticulations de consonnes occlusives et de voyelles en français à l'aide de la radiocinématographie et de l'oscillographie*, publication B-120, Québec, Centre international de recherche sur le bilinguisme, 1983, p. 7.

C'est ainsi que nous sommes assurés :

- que la caméra tourne à une vitesse constante de 50 images par seconde;
- que toutes les 50 images, un signal lumineux marque le film durant l'exposition et qu'au même instant un top s'inscrit sur le ruban magnétique parallèlement à l'enregistrement de la voix, ce qui nous permet de repérer, pour chaque phrase prononcée, un ou plusieurs de ces signaux;
- que la pulsation correspondant à chaque prise de vue est également enregistrée, ce qui permettra, après le repérage des signaux sonores et lumineux, de retrouver la correspondance exacte entre les documents radiologique et oscillographique.

b) Oscillographie

À partir de l'enregistrement sonore, nous avons tiré à l'aide d'un oscillographe un document (oscillogramme) qui donne une représentation des vibrations acoustiques de la voix. Nous avons préféré ce type de document au sonagramme que nous aurions également pu obtenir car sur l'oscillogramme, les pulsations de la caméra et le top sonore peuvent être inscrits sur une piste additionnelle, ce qui nous permet de profiter du système de synchronisation en vue de repérer le moment des prises de vue. Par ailleurs, le bruit de fond inévitable causé par l'appareillage durant l'expérience ne brouille pas sérieusement le tracé oscillographique tandis que sur le sonagramme, il pourrait masquer les bandes de fréquences essentielles.

L'oscillographe utilisé est le modèle 15-124 de Consolidated Electro-dynamics Corporation. Nous faisons remarquer que la voix, telle que captée par le microphone placé devant la bouche de l'informateur, est représentée sur l'oscillogramme par une seule piste.

CHAPITRE III

DÉPOUILLEMENT

1. Transcription phonétique

L'étape initiale du dépouillement a consisté dans l'audition des bandes enregistrées et l'établissement de la transcription phonétique de toutes les phrases enregistrées par les informateurs A et B. Celle-ci a été effectuée par un autre chercheur et nous-même indépendamment l'un de l'autre et après confrontation des deux transcriptions, les cas litigieux ont été discutés avec une troisième personne. Pour assurer une constance dans notre jugement sur les timbres de certaines voyelles (les voyelles [a] par exemple) et d'autres cas délicats, nous avons rassemblé, sur un même ruban sonore, tous les exemples des phénomènes en question pour mieux les comparer. Pour toutes les phrases, nous avons indiqué la syllabation et les accents. Ceux-ci sont indiqués de la même manière, qu'il s'agisse d'accents rythmiques ou d'accents d'insistance, sauf que seuls les accents rythmiques déterminent les groupes rythmiques. Nous avons convenu de ne pas distinguer ce qui pourrait être perçu comme des degrés intermédiaires d'accentuation; c'est ainsi que les syllabes perçues plutôt comme accentuées qu'inaccentuées ont été traitées comme ayant un accent. Une transcription étroite a été utilisée pour les groupes qui faisaient l'objet de nos recherches : occlusive + voyelle en syllabe ouverte; pour le reste des phrases nous nous sommes borné à une transcription plutôt large. Le système de transcription utilisé est le système international tel que décrit dans *The Principles of the International Phonetic Association*, Londres 1949. Les symboles suivants y ont été ajoutés : ◌̃ pour indiquer la nasalisation d'un son normalement considéré comme oral[1] et ◌̆ pour noter la brièveté.

2. Sélection des exemples

Pour des raisons techniques, les expériences en radiocinématographie ont été réalisées en deux temps (début 1973 et 1974). Ceci explique pourquoi, dans cette étude, nous avons surtout exploité les deux films en 16 mm, en les complétant plus tard avec les données obtenues à l'aide de l'appareillage de 35 mm. Les rencontres consonne occlusive + voyelle obtenues en syllabe ouverte ont été inscrites dans un tableau en séparant les syllabes accentuées des syllabes inaccentuées. À cause de la plus grande difficulté de distinguer nettement la nature du contact entre la langue et la région alvéodentale, il a été décidé d'étudier dans ce premier travail les occlusives labiales, palatale et vélaires et de remettre

---

1 G. Straka, « Remarques sur les voyelles nasales, leur origine et leur évolution en français », dans *Revue de linguistique romane*, t. XIX, no 75-76, 1955, p. 270.

à plus tard l'étude des autres occlusives. Les deux films fournissaient une centaine d'exemples. Il s'est trouvé que les groupes comprenant d'une part les voyelles orales palatales antérieures ou centrales et d'autre part les voyelles postérieures ou nasales formaient deux ensembles pratiquement égaux permettant des comparaisons intéressantes. Nous nous sommes penché sur la première catégorie de voyelles, l'étude des postérieures et des nasales étant assurée par L. Grégoire (ouvr. cité).

Un seul exemple de chaque groupe a été étudié. Lorsque plusieurs exemples d'une même rencontre se présentaient, le cas qui répondait le mieux aux conditions suivantes a été retenu :

- occlusion bien perçue;
- timbre vocalique réalisé de la façon prévue;
- accent rythmique préféré à un accent d'insistance;
- rencontre à l'intérieur d'un mot graphique préféré à rencontre entre deux mots; les groupes formés par la rencontre entre deux mots graphiques n'ont été retenus que pour constituer des paires de mêmes sons en syllabe accentuée et en syllabe inaccentuée;
- groupe situé à l'intérieur de la phrase préféré à un groupe en initiale ou finale absolue.

Des deux films de 16 mm, nous avons ainsi retenu 42 exemples. Le deuxième tournage a donné 6 films en 35 mm avec 3 informateurs. La lecture de l'informateur B telle qu'analysée auditivement, ne présentait pas d'écarts par rapport aux objectifs qui avaient été fixés (cf. Chapitre II:3 et II:4). La transcription phonétique et la sélection des exemples selon l'approche détaillée ci-dessus a donné, à partir des films de B, 17 groupes occlusive + voyelle différents de ceux déjà relevés sur les deux films en 16 mm. Le total ainsi obtenu de 59 exemples a été considéré comme suffisant pour cette étude.

3. Films radiologiques

a) Relevés

L'image radiographique du film est projetée en grandeur nature sur un écran à l'aide d'un projecteur de 16 mm (LW Data analyser 224 A) ou de 35 mm (Vanguard Instrument Corporation M-35) selon la largeur du film. L'installation du projecteur (décrite en détail par L. Grégoire, ouvr. cité) permet de calquer l'image en grandeur nature sur une feuille semi-transparente (Wade, Translar drafting film 002, 5 x 6 pouces, mat des deux côtés). Ceci est fait pour chaque image des groupes étudiés. Le compteur placé sur le projecteur ainsi que le repère lumineux inscrit sur le film toutes les 50 images facilitent l'identification de chaque image par une numérotation courante.

Sur chaque image, nous avons essayé de tracer les contours des organes articulatoires tels qu'ils se présentent dans une coupe médiane sagittale : les lèvres, les incisives, les alvéoles et le palais, le voile du palais, la paroi pharyngale et la langue (avec l'épiglotte, quand elle était visible). Les films réalisés en 16 mm ont posé certains problèmes quant à l'interprétation des prises de vue. Les organes mentionnés ne présentent pas toujours des contours nets et dans le cas de la langue, on peut même souvent distinguer plusieurs lignes. Des

chercheurs qui nous ont précédé ont déjà soulevé cette question[2]. D'après ces études, la ligne médiane sagittale serait souvent invisible sans l'usage d'une matière contrastante mais se situerait souvent en-dessous des lignes qui représentent les bords de la langue. Selon O. Russel, la langue peut d'ailleurs prendre une forme convexe ou concave. La conclusion serait donc que pour être sûr de relever la ligne médiane sagittale, il faudrait, comme l'ont fait Russel et, plus près de nous, J. Perkell (ouvr. cité), marquer cette ligne de façon durable. Nous avons renoncé au départ à ce moyen pour ne pas introduire dans la bouche de l'informateur des corps étrangers qui pourraient gêner l'articulation. Par ailleurs, le produit à base de baryum qui a été utilisé pour l'informateur A se dissout vite dans la salive et couvre toute la surface de la langue. En attendant des résultats de recherche sur cette question technique, nous avons convenu de relever la ligne la plus basse visible (la ligne la plus foncée sur le film positif) au moins au niveau de l'arrière-langue où ce phénomène apparaît le plus souvent. Dans le cas de l'informateur B, on voit une ligne extérieure constituant le contour de la langue; souvent, une deuxième ligne, plus basse, à l'arrière-dos de la langue apparaît irrégulièrement. Dans ce cas, nous avons opté pour la ligne extérieure.

b) Planches articulatoires

Pour chaque groupe de sons, les croquis ont été transposés sur une feuille où les lignes sont dessinées en différentes couleurs. Ceci permet d'étudier les positions successives que prennent les organes articulatoires pendant chaque groupe de sons et de prendre des mesures à différents endroits de la cavité buccale. L'ensemble de ces dessins (planches articulatoires) est présenté dans ce travail pour accompagner les descriptions (cf. Première partie). Il n'a pas été possible ni nécessaire de reproduire toutes les images d'un même groupe qui peut comprendre jusqu'à 20 images. Seules les images les plus pertinentes sont sélectionnées. Habituellement ce sont la dernière image du son précédent le groupe (en noir ligne hachurée), la première image de la consonne occlusive (ligne noire continue), l'image du plus grand contact occlusif, la dernière image de l'occlusion, la première image de la voyelle, l'image représentant la plus grande ouverture du canal buccal, la dernière image du groupe et, le cas échéant, la première image du son suivant (en ligne hachurée). Par ailleurs, les images qui illustrent le mieux les mouvements des principaux organes impliqués ont été retenues pour un total maximum de 10 images sur une même planche. Le fait qu'une image du film ne soit pas reproduite sur la planche articulatoire signifie que la position correspondante est soit identique à la précédente, soit intermédiaire entre deux positions relevées. Les couleurs utilisées pour les images successives sur les planches articulatoires sont toujours les mêmes et paraissent toujours dans le même ordre (noir, violet, bleu, vert, jaune, orange, rouge et brun); cet ordre est d'ailleurs indiqué sur chaque planche.

c) Mesures

Les mesures que nous avons prises sont les suivantes :

DD' : Angle des maxillaires donné par la distance entre le tranchant des incisives inférieures et une droite, TT', passant par le tranchant des incisives supérieures et l'extrémité de la dernière molaire supérieure.

---

2 C. Brichler-Labaeye, *ouvr. cité*, p. 90; O. Russel, *The Vowel: Its Physiological Mechanism as Shown by X-Ray*, Colombus, Ohio State University Press, 1928, pp. 61 à 65.

LL' : Distance entre les lèvres calculée sur une ligne LL' perpendiculaire à TT'.

C : Largeur du contact des lèvres, mesurée sur une droite reliant les deux points extrêmes de ce contact.

SS' et II' : Projection des lèvres, établie en appliquant l'axe des ordonnées d'un quadrillage millimétrique qui passe, selon le cas, par l'extrémité des incisives supérieures (perpendiculaire à TT') ou par l'extrémité des incisives inférieures en s'inclinant selon le degré d'abaissement du maxillaire inférieur (perpendiculaire à une droite passant par l'extrémité des incisives inférieures et de la dernière molaire inférieure). Le zéro du quadrillage millimétrique correspond à la position des lèvres au repos; puis on gradue négativement toute rétraction des lèvres en direction des dents et positivement toute protraction dans le sens opposé. On mesure toujours la plus grande projection.

Dans la cavité buccale, nous avons relevé des mesures à trois endroits différents de la voûte : au point A à la limite des incisives supérieures et des alvéoles, au point P situé au milieu du palais dur et au point P' à l'extrémité arrière de l'os palatal auquel est attaché le voile du palais. Pour que les distances du point A à la partie antérieure de la langue, du point P à la partie médiane et du point P' au dos postérieur de la langue soient toujours mesurées de la même façon, nous avons déterminé un point arbitraire 0 situé sous la masse linguale, puis nous avons tracé trois droites fixes A0, P0 et P'0; le point 0 est choisi selon la physiologie des informateurs de sorte que la ligne P'0 soit pratiquement parallèle à la paroi pharyngale.

A1 : Distance mesurée sur la droite A0 du point A (à la limite des incisives supérieures et des alvéoles) au point 1, à l'intersection de la ligne A0 et du contour de la partie antérieure de la langue.

C' : Étalement du contact alvéolaire ou prépalatal de la langue (distance entre les points extrêmes du contact).

P1' : Distance mesurée sur la droite P0 du point P (au milieu du palais dur) au point 1' à l'intersection de la ligne P0 et du contour de la partie médiane de la langue.

P'1'' : Distance mesurée sur la droite P'0 du point P' (situé à l'extrémité arrière de l'os palatal) au point 1'' à l'intersection de la ligne P'0 et du contour du dos postérieur de la langue.

C'' : Largeur du contact postpalatal ou vélaire du dos de la langue (distance entre les points extrêmes du contact).

VV' : Distance entre la paroi pharyngale et le voile du palais mesurée sur une droite VV' parallèle à TT' et tracé à la hauteur de la voûte palatine.

FF' : Distance entre la racine de la langue et la paroi pharyngale mesurée sur une droite parallèle à TT'. Le choix du point F pour chacun des sujets est commandé par sa configuration physiologique.

Au sujet des contacts C, C' et C'', il faut ajouter quelques précisions. Dès qu'un contact, en quelque point que ce soit, s'étend vers l'avant-bouche, nous le faisons précéder, dans nos mesures du signe >; quand il tend à reculer vers l'arrière-bouche, il est précédé du signe <. Si aucune indication ne s'ajoute à la mesure de la surface de contact, c'est que le lien du contact est demeuré sensiblement le même.

Le signe X signifie que la mesure n'a pas pu être prise faute de renseignement; le symbole - veut dire que la mesure ne s'applique pas à l'image en question.

En plus des mesures que nous venons d'expliquer, nous avons encore donné d'autres indications sur les planches articulatoires pour renseigner le lecteur sur tous les points susceptibles de préciser chaque document. Il s'agit des renseignements suivants, inscrits au bas et à droite des planches de l'annexe :

RX : mesures prises sur les radiofilms.

OS : mesures relevées sur les oscillogrammes.

DP : durée de la phrase (en centisecondes).

DA : durée du groupe de sons (cs).

DP' : durée du premier son du groupe étudié (cs).

DE : durée de tout son de passage intercalé entre les deux sons du groupe.

DP'' : durée du second son du groupe (cs).

NC : nombre de cas similaires relevés sur les radiofilms (dans cette étude toujours = 1).

NR : nombre d'éléments rythmiques dans la phrase citée en exemple.

PR : élément rythmique de la phrase où figure le groupe étudié. Nous considérons comme élément rythmique un ensemble sonore terminé par un accent rythmique. Nous comptons les éléments rythmiques en commençant par celui de la fin de la phrase et nous les numérotons en chiffres romains en remontant vers le début de la phrase.

PP' : place du groupe de sons étudié par rapport aux accents des éléments rythmiques. La voyelle accentuée d'un élément rythmique porte toujours le chiffre 0; si l'on régresse, le chiffre qui indique la place du son par rapport à cette voyelle est précédé du signe -; si au contraire on progresse après la voyelle accentuée, c'est le signe + qui figure devant le numéro du son.

Si les sons appartiennent à des syllabes graphiques différentes, on sépare leur numéro d'ordre d'une barre inclinée /; s'ils appartiennent à des mots graphiques différents, on les sépare par deux barres //. Si, du point de vue phonétique, ces sons se retrouvent dans la même syllabe, on ajoute un trait sous la ou les barres. Quand les sons étudiés relèvent de la même syllabe phonétique et graphique, nous ne mettons aucune indication. Les mesures linéaires sont données avec une précision de 0,5 mm. Ce système de mesures, tel qu'appliqué aux informateurs A et B, est illustré dans les planches 2, 3 et 4. Des patrons différents (planches 3 et 4) ont été utilisés pour les deux films de l'informateur B puisque la position de la tête n'a pas été identique sur ces deux films.

4. Oscillogrammes

L'oscillogramme présente de façon continue les renseignements inscrits sur le ruban magnétique (voix et repères de synchronisation). La transcription phonétique des phrases, et le report des images du film à l'aide des repères sonores et lumineux permettent de situer les phrases ainsi que les groupes à étudier sur l'oscillogramme. Pour chaque groupe, les moments de prise de vue ont été indiqués par les numéros donnés aux images correspondantes sur la planche articulatoire. Sous le numéro de l'image, nous avons inscrit F, O ou C selon que l'on observe sur le film une fermeture ou une ouverture buccale ou, dans le cas d'une constrictive, un rétrécissement du conduit buccal. La planche 5 illustre comment la synchronisation a permis d'établir cette correspondance exacte et de calculer la durée sur le document oscillographique.

La ligne 1 de la planche 5, représente le tracé de la voix (piste 1). Les sons prononcés sont [sak] du mot *saké*. Sur la ligne 2 sont reproduites les vibrations de 50 périodes/seconde provenant de la caméra (piste 3) ainsi que le top qui paraît 1 fois par 50 images (piste 2). On en voit un exemple au milieu du tracé. On sait donc que ce top correspond exactement à l'image du film (temps d'exposition : 1 cs) sur laquelle a été inscrit simultanément le repère lumineux. Si l'on prend cette image comme point de départ en l'appelant l'image zéro, on peut ensuite se servir de l'ondulation continue de 50 périodes/seconde pour déterminer les autres prises de vue. C'est ainsi que nous pouvons indiquer, en-dessous du tracé 1, le moment de l'ouverture et de la fermeture de l'obturateur pour chaque image (appelée ici 0+1, 0+2, etc., et 0-1, 0-2, etc.). On sait également qu'il y a 2 cs (1 seconde divisée par 50) entre deux pointes voisines sur le tracé 2, ce qui permet de calculer la durée à partir de cette ligne. L'oscillographe inscrit un trait vertical à chaque centième de seconde, qui peut aussi servir pour le calcul de durée. Il y a pourtant, comme on voit sur la planche 1, un léger décalage entre les deux ; c'est pourquoi nous nous sommes fié plutôt aux oscillations provenant de la caméra qui, comme on l'a vu plus haut, ont une précision de ±1 sur 100 000[3]. Admettons que le son [a] s'inscrit entre les lignes verticales que nous avons tracées; la fin de [a] coïncide alors avec une pointe vers le bas du tracé 2. En remontant ce tracé, on peut compter à peine 5 périodes durant la voyelle [a], c'est-à-dire un peu moins de 10 cs. (La deuxième pointe est masquée par le top sonore). Il faut donc évaluer la distance entre la cinquième pointe et le début de [a], ce qui est possible avec une précision de 0,25 cs. La durée du son serait ici de 9,75 cs.

Les oscillogrammes de chaque groupe étudié sont présentés sur les planches acoustiques (cf. Première partie). Après identification du moment de chaque prise de vue et calcul de la durée des sons, la piste 2 a été découpée.

5. Délimitations articulatoires et acoustiques

Il a fallu trancher le problème des limites des sons à étudier sur les deux types de documents. Le film radiologique révèle les articulations et non les sons qui en résultent; on ne peut guère en déduire le moment précis où commencent et finissent les vibrations typiques de tel son. Il est connu que les critères de description articulatoire et acoustique

---

[3] Il est à remarquer que cette synchronisation très exacte existe dès le moment de l'enregistrement de la voix. Elle est donc maintenue avec la même précision durant les étapes expérimentales ultérieures indépendamment de la vitesse plus ou moins variable du magnétophone et de l'oscillographe.

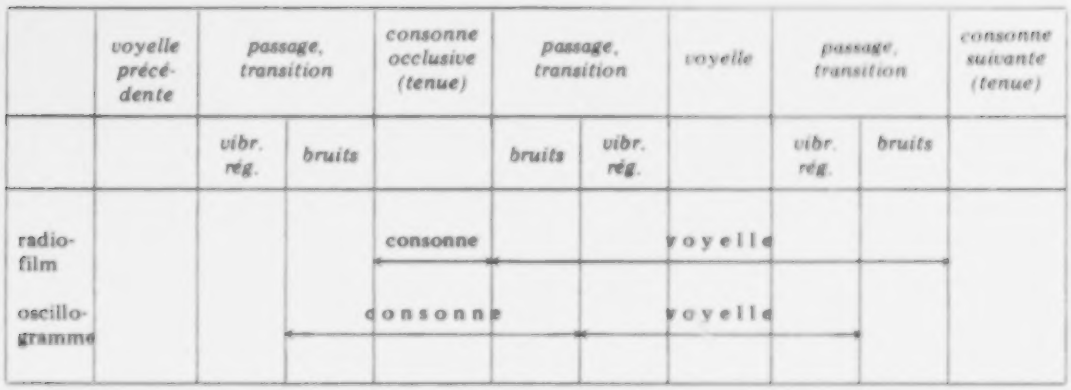
diffèrent les uns des autres car dans le premier cas nous sommes au niveau de la production des sons, dans le second au niveau de la transmission. Au niveau articulatoire, les occlusives ont été déterminées d'après la fermeture du conduit buccal. Le début des groupes occlusive + voyelle se détermine donc généralement par la première occlusion labiale ou linguale. Dans le cas d'une occlusive orale placée en initiale de phrase, nous avons considéré que le groupe commence lorsque l'organe articulatoire et le voile du palais sont en place pour le son en question. La fin de l'occlusive est caractérisée par la rupture de l'occlusion; le passage entre la consonne occlusive et le son avoisinant est ainsi attribué à celui-ci. La fin de la voyelle du groupe a été déterminée, d'après le contexte phonique, de deux façons :

- suivie d'une occlusive : par l'occlusion articulatoire de celle-ci;
- suivie d'une non-occlusive ou en position finale : en tenant compte de la durée acoustique telle que réflétée sur l'oscillogramme (voir ci-dessous).

Au niveau acoustique, les principes suivis pour la délimitation des sons sur l'oscillogramme sont quelque peu différents. Pour chaque groupe étudié, nous avons d'abord déterminé les limites de la voyelle en considérant que le tracé typique d'une voyelle montre un tracé caractéristique provenant des vibrations fondamentales des cordes vocales, additionné d'une structure régulière de vibrations secondaires causées par les harmoniques qui ont été filtrées par les diverses cavités du conduit vocal. Quand on ne retrouve plus les pointes caractéristiques du fondamental à des distances régulières, ou encore lorsque la structure intermédiaire devient brouillée, nous considérons qu'au plan acoustique il ne s'agit plus d'une voyelle mais plutôt d'une consonne. C'est ainsi que dans nos rencontres consonne occlusive + voyelle, une partie de la transition entre les deux sons a été attribuée à la consonne, à savoir la partie du tracé ou les vibrations irrégulières dominent. Ce principe s'applique généralement sans difficulté aux rencontres entre une consonne occlusive et une voyelle. Par ailleurs, nous avons tenu compte dans chaque cas du contexte phonique. C'est ainsi que pour déterminer la fin d'un son en position de phrase, nous sommes allé jusqu'à la dernière manifestation acoustique sur le tracé. Pour le début d'une occlusive sourde en initiale absolue, sur lequel l'oscillogramme ne donne aucune indication, il a fallu se fier aux données fournies par le radiofilm.

Les principes différents qui ont guidé les délimitations radiocinématographiques (articulatoires) et oscillographiques (acoustiques) expliquent en partie les écarts de durée qu'on observe dans un grand nombre de cas mais qui habituellement ne dépassent pas 3 cs (voir les planches articulatoires, partie mesures, colonnes RX et OS, lignes DP' et DP''). La figure 2 veut mettre en évidence comment, dans un cas typique, on arrive à des durées différentes pour les deux composants d'un groupe par les méthodes d'évaluation appliquées aux deux niveaux phonétiques considérés.

FIGURE 2



On trouve donc régulièrement que la durée de la consonne (DP') est plus importante selon les données oscillographiques (OS) que d'après le radiofilm (RX) tandis que pour les voyelles (DP"), c'est le contraire. Le tableau explique aussi comment le calcul de la durée totale du groupe (DA = DP' + DP") peut pourtant donner pratiquement le même résultat selon les deux méthodes.

La figure 2 fait également ressortir les raisons de l'écart quant au début ou à la fin des groupes selon les deux types de documents. C'est ainsi que dans plusieurs cas, la première image d'une séquence relevée sur le film peut correspondre à la phase de transition qui précède l'occlusive. Cette image est, sur le plan articulatoire, attribuée au son précédant le groupe tandis que sur le plan acoustique, on considère qu'au moment de cette prise de vue, la consonne occlusive a déjà commencé. Les images attribuées à la voyelle couvrent une durée qui peut dépasser dans les deux sens la durée oscillographique.

6. Durée articulatoire et acoustique

Après la délimitation des sons, les calculs de durée n'ont pas posé de problème particulier dans le cas des oscillogrammes; comme on l'a vu ci-dessus, on peut arriver à une précision de 0,25 cs.

À partir des films, la durée établie se présente de façon différente. En effet, le film n'offre pas comme l'oscillogramme une image continue des divers phénomènes de la parole mais une série d'images instantanées qui s'inscrivent dans le temps de façon discontinue. Si le film fait voir une série de positions articulatoires différentes sur des images successives, il est difficile de savoir si chacune des positions a connu une durée dépassant le moment de la prise de vue ou si elle s'inscrit dans un mouvement ininterrompu. Il est aussi malaisé d'évaluer le temps du mouvement observé entre deux positions différentes. Nous avons adopté les conventions suivantes : de parler de durée pour une position donnée seulement si elle reste identique sur plusieurs images successives; sa durée est alors évaluée à 2 cs pour chaque image où cette position est observée; de considérer qu'un mouvement dure 2 cs pour chaque image qui représente une position différente de celle qui précède et de celle qui suit.

Bref, l'écart entre la durée articulatoire et la durée acoustique des groupes qui existe dans plusieurs cas s'explique ainsi d'une part par la plus grande précision des données acoustiques et d'autre part par les critères de délimitation différents. On ne reviendra pas sur ces écarts dans les commentaires de chacun des groupes sauf là où ils sont d'une importance ou d'une nature particulière.

PREMIÈRE PARTIE

ANALYSE

PRÉAMBULE

Dans cette partie de l'étude, on trouvera pour chacun des groupes examinés la description des mouvements articulatoires observés et des conséquences de ces articulations. Les documents de base, les croquis superposés et les oscillogrammes auxquels le lecteur est invité à se rapporter pour toute précision, sont indiqués dans chaque exemple et se retrouvent en annexe à ce travail (cf. pl. 6 à 76). Les oscillogrammes sont toujours indiqués par le numéro de la planche suivi d'une lettre (a à e).

Par ailleurs, chaque groupe est traduit en transcription phonétique large comprenant le signe d'accentuation s'il y a lieu; la phrase complète où l'exemple se trouve est précédée de son numéro d'ordre et suivie de (A) ou de (B) selon l'identité de l'informateur.

Sur les planches articulatoires, on trouve de plus la transcription de la phrase entière; une notation phonétique plus étroite est utilisée pour le groupe et les sons immédiatement environnants.

Dans la classification des différents groupes, la terminologie usuelle a été respectée; nous avons donc appelé [k] et [g] des occlusives vélaires même si nous les avons trouvées plutôt postpalatales. Ceci était intentionnel afin de ne pas préjuger des résultats de l'étude. Il faut d'ailleurs reconnaître que la nomenclature repose sur de nombreuses recherches à partir de cas typiques et qu'il serait quelque peu téméraire de vouloir renverser ce système à la suite d'une étude effectuée sur des sons placés dans la chaîne parlée où l'on sait que diverses variantes articulatoires apparaissent nécessairement.

CHAPITRE I

GROUPES D'OCCLUSIVES LABIALES SUIVIES DE VOYELLES ORALES ANTÉRIEURES

Les groupes traités dans ce chapitre sont ceux qui contiennent une des trois bilabiales du français, la sourde orale [p], la sonore [b] et la sonore nasale [m] suivie d'une des 8 voyelles antérieures. Celles-ci se divisent en deux séries : les non-labialisées (ou non-arrondies) dont l'ordre adopté se déroule de la plus fermée à la plus ouverte sous le palais : [i], [e], [ɛ], [a]; puis les labialisées (ou arrondies) qui y correspondent parallèlement : [y], [ø], [ə] et [œ]. Les premières sont habituellement considérées comme légèrement plus antérieures que les labialisées correspondantes, c'est pourquoi, en suivant l'ordre de l'antériorité, nous les présentons avant les labialisées ainsi que nous laissons les occlusives bilabiales précéder les occlusives articulées à l'intérieur de la bouche.

Il convient de faire ici une remarque sur le statut de la voyelle [a] dans le système vocalique. Nos deux informateurs ont une certaine tendance à laisser le [a] antérieur et le [ɑ] postérieur se fondre en une seule voyelle, réalisée plutôt comme une voyelle moyenne. Cette habitude n'étant pas parfaitement établie, nous avons toutefois maintenu la distinction entre [a] et [ɑ] en étudiant le [a] antérieur entraînant une variété plus centrale notée [a̟].

A - OCCLUSIVES BILABIALES + VOYELLES NON-LABIALISÉES [i], [e], [ɛ] et [a]

Cette partie du corpus est la plus complète puisque nous avons obtenu toutes les rencontres voulues en syllabe accentuée et inaccentuée, totalisant 24 groupes, ce qui constitue plus des 2/5 des exemples étudiés. Suivant l'ordre habituel de présentation, [p] précédera [b] qui à son tour sera suivi de [m], ordre qui repose en effet sur la nature sourde, sonore ou nasale de la consonne. Si l'on se base, comme nous l'avons fait, sur l'élément bilabial, on admettra que pour produire la sourde (orale), toute l'énergie articulatoire est concentrée sur cette caractéristique[1]. Il est donc naturel de placer cette consonne avant

[1] G. Straka, « L'évolution phonétique du latin au français sous l'effet de l'énergie et de la faiblesse articulatoire », dans *Travaux de linguistique et de littérature*, Vol. II, no 1, Strasbourg 1964, p. 19.

l'orale sonore, pour laquelle l'occlusion bilabiale est certes essentielle sans être la caractéristique exclusive, puisqu'une partie de l'énergie articulatoire est consacrée à la phonation. Pour la nasale, une partie encore moindre de l'énergie peut être attribuée à l'occlusion bilabiale puisque le trait nasal entre en ligne de compte à part la sonorité. Nous tenterons de voir entre autres faits si, dans la chaîne parlée, l'énergie relative se réflétera dans une occlusion plus ou moins importante selon la nature de la consonne.

1. Occlusive bilabiale orale sourde [p] + voyelle

À l'intérieur de chaque sous-ensemble déterminé par la nature de la consonne, nous laissons les groupes accentués précéder les groupes inaccentués.

a) Groupes accentués [ˈpi], [ˈpe], [ˈpɛ] et [ˈpa]

Rencontre : [ˈpi]

Phrase : J'ai coupé le ta*pis* (B).
Phr. 13 - Pl. 6 et 11 a.

Pendant l'occlusion bilabiale de [p], qui dure 10 cs en syllabe finale accentuée, la lèvre inférieure se soulève de 1,5 mm au point d'effleurer les incisives supérieures (cf. image 4) et elle se rétracte (cf. images 4 à 6 : II' passe de 0 mm -1,5 mm) en même temps que le contact de [p] diminue, passant de 6,5 mm à 5 mm (cf. images 4 à 6 et C). Après la rupture de l'occlusion, l'ouverture labiale augmente progressivement pour atteindre 6,5 mm, 10 cs après le début de [i] et 7 mm, 4 cs plus tard (cf. images 7 à 14 et LL'); on observe durant [i] une rétraction des deux lèvres, particulièrement marquée dans le cas de la lèvre inférieure (cf. images 7 à 17 et SS' puis II'); ce fait peut être mis en rapport avec l'écartement des commissures plus important pour [i] après [p] que pour [a] qui précède. L'angle des maxillaires se ferme et atteint 0 mm[2] durant la tenue de [p] et favorise un contact de la lèvre inférieure qui s'étend aux incisives supérieures à cause de la rétrognatie de la mâchoire inférieure (cf. images 2 à 6 et DD'). Pour atteindre le lieu d'articulation de [i] après [a] précédent, la langue semble pivoter autour d'un axe situé sous le voile du palais, à la limite du dos et de la racine de la langue : toute la partie antérieure s'élève vers la voûte palatine tandis que la racine avance (cf. images 1 à 17 et P1', P'1'' puis FF'). À la rupture de l'occlusion de [p], le passage entre les alvéoles et la partie antérieure du palais dur mesure entre 1 mm et 2,5 mm et il se rétrécit davantage au cours de la voyelle accentuée [i], (cf. images 7 à 17 et P1') dont la durée est de 22 cs. Deux centisecondes avant la fin de la voyelle en syllabe finale de phrase, le dos de la langue s'appuie contre le palais et semble ainsi fermer le passage buccal comme pour une occlusive (cf. image 17). Il est difficile de déterminer, à partir de ce seul exemple, si cette fermeture est susceptible de se répéter dans d'autres cas semblables, ou s'il s'agit plutôt d'un phénomène physiologique à la fin de l'articulation (déglutition, hésitation, « tic » ou autre). Le voile du palais est accolé pendant toute la rencontre; il commence à glisser le long de la paroi sans s'en détacher 2 cs avant la fin de [i], (cf. image 17).

---

[2] À cause de la rétrognatie du maxillaire inférieur chez notre informateur, l'angle des maxillaires peut mesurer 0 mm et même prendre une valeur négative sans qu'il y ait fermeture dentale.

Les vibrations de [a] diminuent considérablement lorsque les lèvres ne sont pas encore accolées mais près de se toucher (cf. pl. 11 a, image 1); on distingue en effet, encore quelques oscillations pendant 0,5 cs; nous supposons qu'à ce moment, l'occlusion labiale peut être complétée et qu'il peut s'agir d'un amortissement des vibrations des cordes vocales. Le bruit de fond nous empêche d'observer le caractère de la tenue de [p], ce qui devient particulièrement gênant à la fin de la consonne lorsque l'ouverture labiale se produit, selon le radiofilm au moins 2,5 cs avant qu'apparaissent des traces sur l'oscillogramme. Il est difficile de s'imaginer que la rupture de l'occlusion se produise sans générer aucun bruit de friction. On observe le genre de bruits attendus avant le début des vibrations régulières de [i] et ils pourraient avoir commencé plus tôt; ceci est confirmé par l'audition où nous avons perçu un [p] aspiré. Le temps que couvre cette phase d'explosion, 5 cs, a été attribué à la voyelle sur le plan articulatoire et à la consonne au niveau acoustique, d'où il résulte un écart important de la durée des deux sons (cf. DP' et DP", colonnes RX et OS). Pour [i], on se serait attendu à trouver un tracé plus marqué de bruits de friction, vu la faible aperture buccale signalée plus haut. À la délimitation de ce son en position finale de phrase, les dernières vibrations oscillographiques ont été attribuées à la voyelle même si celles-ci ont perdu leur régularité depuis 2,5 cs et qu'au plan articulatoire, la langue s'est élevée jusqu'à toucher le palais (cf. pl. 11 a, image 17).

Sauf l'aspiration perçue de [p], les sons ne révèlent pas de particularités au niveau auditif.

Rencontre : [ˈpe]

Phrase : Ils tiennent Antibes occu*pé* (A).
Phr. 225 - Pl. 7 et 11 b.

À la fin de la voyelle [y], les lèvres sont rapprochées à 1 mm et projetées (cf. image 1 et LL' puis II'); elles maintiennent leur projection pendant la fermeture bilabiale de [p], (cf. images 2 à 7 et II')[3]. Pendant [p] qui dure 12 cs en syllabe accentuée, la largeur de l'occlusion croît jusqu'à 9,5 mm, puis diminue 2 cs avant la rupture bilabiale (cf. images 4 et 7 puis C); le lieu du contact des lèvres descend d'environ 2 mm avant la rupture de l'occlusion. Après [p], les lèvres s'écartent pour [e], qui dure 16 cs en syllabe finale accentuée, et atteignent leur plus grande ouverture, à savoir 9,5 mm, 4 cs après le début de cette voyelle (cf. images 8 à 10 et LL'); cette position est maintenue pendant 6 cs (cf. images 10 à 12), puis les lèvres commencent à se rapprocher pour rejoindre la position de repos en finale de phrase (cf. images 13 à 15 et LL'). L'angle des maxillaires s'ouvre durant les 2 dernières centisecondes de la tenue de [p] en vue de la voyelle [e] suivante (cf. images 4 à 7 et DD'); l'ouverture maximum de 8 mm est atteinte 2 cs après le début de [e], (cf. image 9); 6 cs avant la fin de la voyelle, l'angle des maxillaires commence à diminuer, sans doute pour rejoindre la position de repos (cf. images 13 à 15 et DD'). À la fin de [y] précédent, la langue se trouve dans une position élevée et avancée, la pointe située à 6 mm des alvéoles, le dos à 5 mm du palais dur et la racine à 26 mm de la paroi pharyngale (cf. image 1 et A1, P1' puis FF'). Pendant la tenue de [p], le dos de la langue s'abaisse et la racine recule et s'abaisse vers la position de [e], atteinte 2 cs après la rupture de [p]; la langue est ici massée dans l'avant-bouche à 9 mm des alvéoles et à 13 mm du sommet du palais dur (cf. image 9 et A1, P1' puis FF'). Déjà 2 cs plus tard, le dos de la

[3] Comme on le verra, la mesure SS' n'a pas toujours pu être prise, la lèvre supérieure se situant en dehors de l'image. Quand c'est possible, nous avons toutefois indiqué s'il y a projection.

langue sous le palais dur commence à monter, mouvement qui s'accentue par la suite (cf. images 10 à 15 et P1'). À la fin de la voyelle [e], le dos de la langue occupe une position presque identique à celle de [y] et suit en cela la réduction de l'angle des maxillaires et celle de la distance entre les lèvres (cf. images 1 et 15). Le voile du palais reste accolé à la paroi pharyngale jusqu'à 6 cs avant la fin de [e] où il descend vers la position de repos simultanément aux mouvements correspondants observés des lèvres et de l'angle des maxillaires (cf. images 13 à 15 et VV', LL' puis DD').

La disparition des vibrations régulières annonce le début de [p] sur le plan acoustique. On aperçoit des vibrations amorties pendant encore 1,75 cs. Après une tenue de presque 10 cs sans indices oscillographiques, apparaissent des traces de bruits provenant de l'explosion de [p], (cf. pl. 11 b et image 7) 1,5 cs avant le début des vibrations de[e]. À ce moment, les lèvres sont encore fermées (image 7 et C: 8 mm) mais l'occlusion est sur le point de se rompre. On distingue une phase initiale de la voyelle de 2 cs à 3 cs pendant laquelle les vibrations s'amplifient progressivement (cf. pl. 11 b et images 8 et 9) suivie d'une certaine stabilité de forme et d'amplitude durant environ 6 cs (cf. pl. 11 b, images 10 à 12). Six centisecondes avant la fin de [e], (cf. pl. 11 b, images 13 à 15), les vibrations s'affaiblissent et 4 cs plus tard, les traces qui restent sont probablement sans importance au niveau auditif.

Les deux sons n'offrent pas de particularités à l'audition.

Rencontre : [ˈpɛ]

Phrase : C'est la digue où il *pei*gnait (A).
Phr. 236 - Pl. 8 et 11 c.

Sous l'accent d'insistance, les deux sons [p] et [ɛ] durent chacun 10 cs. Les lèvres s'accolent pour l'occlusion bilabiale de [p]; le contact des lèvres grandit de 5,5 mm à 9 mm (cf. images 2 à 5 et C) en même temps que le lieu du contact monte d'environ 2 mm (cf. images 3 et 5). Après la rupture de l'occlusion, les lèvres s'écartent progressivement pour atteindre une ouverture maximale de 13 mm, 2 cs avant [ɲ] suivant (cf. images 7 à 11 et LL'); elles sont rétractées en direction des incisives pendant la majeure partie du groupe (cf. images 2 à 11 et SS' puis II'). L'angle des maxillaires se ferme de 2 mm au passage de [l] à [p], (cf. images 1 et 2 puis DD'), reste stable pour[p], (cf. images 2 à 6 et DD') et s'ouvre pour atteindre un écart maximum de 9 mm au cours de la voyelle, 4 cs après la rupture de l'occlusion bilabiale (cf. images 7 à 9 et DD'); il se referme ensuite, sans doute sous l'influence de [ɲ] suivant (cf. images 10 à 12 et DD'). La pointe de la langue quitte le lieu d'articulation alvéolaire de [l] quand les lèvres se ferment pour [p], (cf. images 1 et 2); ensuite la masse linguale s'abaisse et recule, mouvements qui se poursuivent au début de la voyelle [ɛ], (cf. images 2 à 7 et A1, P1' puis FF'). La langue reste dans une position presque stable pendant 6 cs à environ 17 mm du sommet du palais et à entre 8 mm et 10 mm des alvéoles (cf. images 7 à 9 et A1 puis P1'); ensuite le dos commence à remonter 4 cs avant la fin de la voyelle en vue de [ɲ] suivant (cf. images 10 à 12 et A1 puis P1') alors que la racine s'avance (cf. images 10 à 12 et FF'). Le voile du palais reste accolé pendant [p] et la plus grande partie de [ɛ] mais commence à glisser le long de la paroi pharyngale en même temps que l'angle des maxillaires se ferme (cf. images 10 à 12 et DD') et que la langue monte vers les alvéoles et le palais dur (cf. images 10 à 12 et A1, P1' puis FF') en vue de la consonne [ɲ] suivante; il se détache complètement 2 cs avant le début de [ɲ], (cf. image 11 et VV').

Quelques vibrations amorties persistent pendant 2,5 cs au début de [p] après la sonore [ˈ], (cf. pl. 11 c, images 2 à 3). La durée de la phase d'occlusion est de 7,25 cs (cf. pl. 11 c, images 3 à 6). L'explosion de [p] marquée de bruits se situe 1,5 cs avant le début de [ɛ], (cf. pl. 11 c, images 6 à 7). Le tracé de [ɛ] varie notamment en amplitude au cours de l'émission et correspond aux changements de position des organes articulatoires pendant la voyelle (cf. images 8 à 11 et A1, P1', P'1'', FF' puis LL').

Sauf le fait que la syllabe porte un accent d'insistance, les deux sons n'offrent pas de particularités à l'audition.

Rencontre : [ˈpa]

Phrase : P*apa* me choque un peu (B).
Phr. 73 - Pl. 9 et 11 d.

Le contact bilabial de [p] du groupe accentué [ˈpa], (22 cs) s'effectue avec les lèvres légèrement aplaties en direction des dents (cf. images 2 à 5 et SS' puis II'); la largeur de l'occlusion grandit puis diminue au cours de la tenue de l'occlusion (cf. images 2, 4 et 5 puis C). Après la rupture bilabiale, la distance entre les lèvres croît pendant les premiers 6 cs de [a], (cf. images 6 à 9 et LL') mais commence à diminuer durant les derniers 6 cs de cette voyelle en vue de la prochaine consonne bilabiale [m], (cf. images 10 à 12 et LL'). En outre, 8 cs avant la fin de [a], les lèvres amorcent un mouvement de projection anticipant la voyelle arrondie [ə] de la syllabe suivante (cf. images 8 à 12 et SS' puis II'). L'angle des maxillaires se ferme pendant la première partie de [p] passant de 5 mm à 4 mm (cf. images 2 à 4 et DD') et commence à s'ouvrir au moment où s'affaiblit le contact bilabial (cf. image 5 et DD'); ce mouvement se poursuit pendant [a] pour atteindre 9 mm en même temps que se réalise la plus grande ouverture labiale (cf. images 6 à 9 et DD' puis LL'). Quatre centisecondes avant la fin de la voyelle, il diminue de 2 mm en vue de la consonne subséquente [m], (cf. image 11 et DD'). La langue, qui vient de participer à l'articulation de [a] précédent, garde la même position pendant [p] pour la voyelle [a] du groupe; le dos est abaissé à la hauteur de la rangée des dents supérieures et parallèle à la rangée des dents inférieures (cf. images 1 à 11); la racine reste à environ 5 mm de la paroi pharyngale (cf. images 1 à 11 et FF'); c'est au niveau de la racine de la langue qu'on observe le plus étroit passage de la cavité buccale pour [a]. Durant l'articulation de [p] et [a], les faibles déplacements de la langue dans le sens vertical résultent des mouvements du maxillaire inférieur (comparer A1 et P1' avec DD', images 1 à 12); c'est seulement au début de [m] suivant que la langue abandonne cette position stable, et nous voyons le dos monter sous le palais dur et la racine avancer en préparant la voyelle [a] qui suivra (cf. image 13 et P1' puis FF'). Le voile du palais, resté accolé à la paroi pharyngale durant [p] et une grande partie de [a], (cf. images 2 à 9 et VV') commence à descendre sans se détacher 6 cs avant la fin de [a], (cf. image 10 et VV') et se détache 4 cs avant [m] suivant (cf. image 11 et VV').

Des marques de sonorité restent encore 2 cs après le début de [p] à cause de l'influence assimilatrice de la voyelle précédente. La tenue de l'occlusive sourde semble durer 8 cs (cf. pl. 11 d, images 2 à 6). La fin du tracé de [p] montre une modification qui correspond aux bruits de l'explosion de [p], (cf. pl. 11 d, images 5 à 6). Le film radiologique (cf. image 6 et LL') fournit ici l'indice le plus sûr de la rupture de l'occlusion qui nous permet de placer la marque de l'explosion environ 1 cs avant le début acoustique de la voyelle. Le bruit de l'explosion est faible. Le tracé de la voyelle est régulier (cf. images

7 à 12 et A1, P1' puis FF'); l'amplitude des vibrations commence cependant à diminuer 6 cs avant le début de la consonne [m] subséquente (cf. pl. 11 d, images 10 à 12) et correspond en cela au rapprochement des lèvres et aux variations de la manière de vibrer des cordes vocales.

À l'audition, [p] semble réalisé de la façon attendue et [a] se caractérise par un timbre légèrement plus grave que celui de la voyelle cardinale, tendant vers un [a] moyen que nous avons noté [ɑ].

b) Groupes inaccentuées [pi], [pe], [pɛ] et [pa]

Rencontre : [pi]

Phrase : Il a lu tout *P*ythagore (A).
Phr. 255 - Pl. 10 et 11 e.

À la fin de la voyelle labialisée [u], les lèvres sont encore projetées (cf. image 1 et SS' puis II'); le degré de projection diminue pourtant graduellement pendant l'occlusion bilabiale de [p] tant pour la lèvre supérieure que pour la lèvre inférieure (cf. images 2 à 5 et SS' puis II'); 2 cs après le début de [i], les lèvres ont perdu toute projection (cf. image 7 et SS': -1 mm, II': -1,5 mm). La largeur du contact bilabial qui dure 8 cs augmente de 7 mm à 9 mm (cf. images 2 à 4 et C). Après la rupture de [p], la distance entre les lèvres grandit pendant toute la durée de [i] qui est de 8 cs (cf. images 6 à 9 et LL'); elles se rapprochent au début de [t] suivant (cf. image 10 et LL'). L'angle des maxillaires demeure stable à 4 mm pendant tout le groupe étudié sauf durant les derniers 2 cs où il passe à 4,5 mm (cf. image 9 et DD'). La langue qui a une position reculée à la fin de [u], voyelle postérieure (cf. image 1 et P1': 15 mm, puis FF': 15,5 mm), avance rapidement pendant la tenue de [p] pour se rapprocher des alvéoles et du palais dur (cf. images 2 à 5 et A1, P1' puis FF'). La largeur du passage entre la langue et la voûte palatine mesure entre 5 mm et 6 mm au début de [i]; l'aperture minimale se situe près des alvéoles (cf. image 6 et A1 puis P1'); elle ne subit pas de modification sensible avant le début de [t] suivant où le dos antérieur de la langue s'accole contre les alvéoles (cf. image 10). Le voile du palais garde le passage rhino-pharyngal fermé pendant toute la durée de ce groupe oral (cf. images 2 à 9 et VV').

L'oscillogramme révèle des vibrations peu importantes pendant la première centiseconde de [p], (cf. pl. 11 e, image 2); ces vibrations témoignent d'une assimilation progressive de sonorité causée par la voyelle précédente. Après une période de 6,5 cs correspondant à l'occlusion sourde de [p], vient une phase d'explosion de 1 cs (cf. pl. 11 e, image 6) marquée par des bruits. Pendant les 2 premières centisecondes de la voyelle, les harmoniques sont peu développées, amorties sans doute par la faible ouverture labiale immédiatement après la rupture de l'occlusion (cf. images 6 et 7 puis LL'); par la suite, les vibrations de la voyelle témoignent effectivement d'une certaine stabilité articulatoire jusqu'au début de la sourde [t] subséquente (cf. pl. 11 e, images 8 et 9).

À l'audition, les deux sons sont perçus de la façon attendue.

Rencontre : [pe]

Phrase : Chaque Europ*é*en buvait (A).
Phr. 247 - Pl. 12 et 17 a.

Après la fermeture des deux lèvres pour l'occlusive [p] qui dure 8 cs, la largeur du contact reste stable à 7,5 mm jusqu'à la rupture de l'occlusion (cf. images 2 à 5 et C). Ensuite, la distance entre les lèvres grandit progressivement pendant [e], (12 cs) passant de 2,5 mm à 9 mm (cf. images 6 à 11 et LL'); les deux lèvres accusent une rétraction en direction des incisives surtout durant [p] et au début de [e], (cf. images 2 à 8 et SS' puis II'); il faut noter le rapport qui existe entre ces faits et l'écartement des commissures différent pour [ɔ] et [e]. Pour passer du lieu d'articulation de la voyelle [ɔ] précédente à celui de [e], la racine de la langue avance pendant [p] et durant les 6 premiers cs de [e], (cf. images 1 à 8 et FF') tandis que le dos monte sous le palais dur (cf. images 1 à 8 et P1') et le dos antérieur s'élève vers les alvéoles, mouvements complétés 2 cs après le début de [e], (cf. images 1 à 6 et A1); c'est à ce niveau que se situe la plus petite aperture du canal buccal pour cette voyelle; pendant les 6 dernières centisecondes, la position de la langue ne subit que des modifications de l'ordre de 0,5 mm (cf. images 9 à 11 et A1, P1', P'1'' puis FF'). L'angle des maxillaires se ferme au passage de [ɔ] à [p] et s'ouvre au début de la voyelle [e], (cf. images 1 à 6 et DD'). Le voile du palais qui doit être abaissé pour la voyelle nasale suivante [ɛ̃] se détache de la paroi pharyngale avec une anticipation de 8 cs, alors que le dos de la langue vient d'atteindre l'aperture alvéolaire la plus étroite pour [e], (cf. image 8 et VV'). Pour la délimitation entre [e] et [ɛ̃], nous nous sommes fié sur le mouvement d'abaissement du dos de la langue synchronisé avec un recul de la racine (cf. image 12 et P1' puis FF').

Sur le tracé oscillographique de [p], on constate des traces de vibrations au début de la consonne (cf. pl. 17 a, image 2). Ces vibrations ont pendant les premiers 2,75 cs de [p] une certaine régularité; ensuite, pendant 4,5 cs, on observe des bruits occasionnés sans doute par l'appareil de rayons X; finalement, 2 cs avant le début de [e], des oscillations irrégulières reprennent et correspondent à la phase d'explosion de [p] et à la mise en branle du mouvement des cordes vocales pour [e]. Les vibrations de [e] subissent des modifications qui, compte tenu des données articulatoires, s'expliquent d'abord par la mise en place des lèvres et de la langue (cf. images 6 et 7 puis LL', A1, P1', P'1'' et FF'), ensuite par la descente progressive du voile du palais (cf. images 8 à 11 et VV'). Un changement plus marqué du tracé de [e] confirme la délimitation proposée entre [e] et [ɛ̃] à partir des critères articulatoires (cf. pl. 17 a, images 11 à 12).

Malgré les vibrations observées durant [p], cette consonne n'a aucunement le caractère sonore d'un [b] sur le plan auditif; son occlusion semble par ailleurs bien réalisée. La voyelle [e] n'a pas de caractéristiques particulières audibles.

Rencontre : [pɛ]

Phrase : Tout un group(e) *est* venu (B).
Phr. 25 - Pl. 13 et 17 b.

Au moment où les lèvres se rejoignent pour l'occlusion bilabiale décroissante de [p], (cf. images 2 à 4 et C puis LL') la projection que nous observons est due à [u] précédent (cf. images 1 et 2 et SS' puis II'); elle diminue au cours de la tenue de [p] et au début de la voyelle [ɛ] qui n'exige aucune labialité (cf. images 3 à 7 et SS' puis II'). Après la rupture

de l'occlusion de [p], les lèvres s'écartent pendant 8 cs (cf. images 5 à 8 et LL') mais 4 cs avant la fin de [ɛ], la lèvre inférieure commence à remonter pour participer à la constriction labio-dentale de [v] subséquent (cf. images 10 à 12 et LL'). En même temps, les deux lèvres commencent à se projeter sans doute en vue de [v] et peut-être aussi sous l'influence de la voyelle labialisée [ə] de la syllabe suivante (cf. images 10 à 12 et SS' puis II'). L'angle des maxillaires mesure 2,5 mm durant [p] et atteint un maximum de 4,5 mm au cours de [ɛ], (cf. images 2 à 8 et DD'); il commence à se refermer simultanément avec les mouvements préparatoires signalés pour [v], (cf. images 10 et 11 puis DD'). La langue est massée dans la cavité postérieure pour la voyelle [u], (cf. image 1 et P1': 17 mm puis FF': 8 mm); afin de se mettre en place pour [ɛ], elle se déplace vers l'avant pendant la tenue de [p], (cf. images 2 à 4 et A1, P1' puis FF'), mais le mouvement d'avancement et d'élévation se poursuit même après la fin de la consonne [p] pendant toute la durée de [ɛ], notamment au niveau de la racine et du dos antérieur (cf. images 5 à 11 et A1, P1' puis FF'); une certaine stabilité caractérise la pointe et la racine durant les derniers 8 cs de [ɛ], (cf. images 8 à 11 et A1 puis FF') tandis que le dos postérieur reste à la même hauteur sous le palais dur postérieur où il maintient une aperture d'environ 4 mm pour cette voyelle (cf. images 5 à 11 et P'1''). Le voile du palais est accolé à la paroi pharyngale pendant toute la rencontre qui dure 20 cs (cf. images 2 à 11 et VV').

Sur le plan acoustique, les 2 premières centisecondes de [p] sont marquées par des vibrations de faible intensité qui révèlent l'influence assimilatrice de la voyelle précédente (cf. pl. 17 b, images 1 à 2). La tenue de la consonne sourde est masquée par des bruits de fond, ce qui empêche de distinguer les traces éventuelles de l'explosion qui, sur le plan articulatoire, se produit environ 2 cs avant le début des vibrations de [ɛ], (cf. image 5 et LL' puis P1' et pl. 17 b, image 6); l'absence d'explosion nette pourrait s'expliquer par le fait qu'il s'agit d'une rencontre entre deux sons appartenant grammaticalement à deux syntagmes différents (syntagme nominal et verbal respectivement); l'informateur a peut-être senti le besoin de marquer la limite logique en dissociant de cette manière les deux sons. L'amplitude des vibrations de [ɛ] augmente pendant les premiers 3 cs (cf. pl. 17 b, images 6 à 7) puis diminue; on observe ensuite une certaine stabilité d'amplitude durant 4 cs (cf. pl. 17 b, images 8 à 10) correspondant à la quasi immobilité de l'arrière-langue et de la pointe pendant cette période de la voyelle (cf. images 8 à 10 et A1 puis FF'); pendant les derniers 2,5 cs, la diminution des oscillations est manifeste par suite d'une réduction de l'ouverture buccale (cf. pl. 17 b, images 10 à 11).

À l'audition, nous n'avons pas noté de caractéristiques particulières des deux sons [p] et [ɛ].

Rencontre : [pa]

Phrase : La dinde n'a *pas* d'âge (B).
Phr. 22 - Pl. 14 et 17 c.

Pendant l'occlusion de [p], le contact bilabial atteint une largeur maximale de 5,5 mm, puis diminue à 4 mm juste avant la rupture de l'occlusion (cf. images 2 à 5 et C). Les lèvres s'écartent pendant les 4 premières centisecondes de [a], (cf. images 6 à 7 et LL'); 2 cs avant la fin de la voyelle et au début de [d] suivant, les deux lèvres se relèvent gardant une distance de 8 mm, puis de 9 mm (cf. images 10 à 11 et LL'); leur rétraction vers les incisives se maintient durant tout le groupe mais elle atteint un maximum de -3 mm et -4 mm respectivement au début de la voyelle inaccentuée [a], (cf. image 6 et SS' puis II').

L'angle des maxillaires se ferme au passage de [a] précédent à [p], (cf. images 1 à 2 et DD') reste ensuite stable durant [p], (cf. images 2 à 5 et DD') pour s'ouvrir au début de la voyelle et se refermer 2 cs avant la fin de [a], suivant ainsi de près les déplacements de la lèvre inférieure (cf. images 6 à 10 et DD' puis LL'). La langue, qui vient de participer à l'articulation de [a] inaccentué précédent, s'abaisse dans sa partie antérieure pendant [p] tandis que le dos postérieur et la racine reculent, surtout au passage de [p] à [a] en même temps que l'angle des maxillaires s'ouvre (cf. images 2 à 6 et A1, P1', P'1'', FF' puis DD'); pendant les 8 premières centisecondes de [a] qui dure au total 10 cs, la racine et le dos antérieur demeurent immobiles; entre la racine et la paroi pharyngale on mesure une aperture de 5 mm; en même temps, la distance entre le dos et le palais dur passe de 19,5 mm à 16 mm (cf. images 6 à 9 et FF', A1 puis P1'); 2 cs avant [d] subséquent, en même temps qu'on observe des mouvements du maxillaire inférieur et des lèvres en vue du son suivant, la racine de la langue avance et le dos antérieur s'approche des alvéoles (cf. image 10 et A1, P1' puis FF'). Pendant tout ce groupe inaccentué d'une durée de 18 cs, le voile du palais reste en position, relevé et accolé à la paroi pharyngale (cf. images 2 à 10 et VV').

Durant 1,5 cs au début de [p], l'oscillogramme fait voir des restes de vibrations (cf. pl. 17 c, image 2) qui sont le résultat d'une assimilation progressive de sonorité due à la voyelle précédente. Le bruit de fond nous empêche de voir la nature exacte de la tenue qui semble durer 7,5 cs. Des indices plus marqués de bruits d'explosion apparaissent 0,75 cs avant le début des vibrations régulières de [a], (cf. pl. 17 c, image 6). Le tracé de [a] subit peu de modifications au cours de l'émission de cette voyelle qui dure 8,25 cs, fait qui correspond aux faibles changements des organes articulatoires (cf. images 7 à 9 et SS', II', A1, P'1'', FF' et VV').

À l'audition, [p] n'offre pas de caractéristiques particulières; on note que la voyelle de *pas* a le timbre clair du [a] antérieur.

2. Occlusive bilabiale orale sonore [b] + voyelle

a) Groupes accentués [ˈbi], [ˈbe], [ˈbɛ] et [ˈba]

Rencontre : [ˈbi]

Phrase : Ta bo*bi*ne est fameuse (B).
Phr. 82 - Pl. 15 et 17 d.

La durée articulatoire du groupe accentué [ˈbi] est de 16 cs dont 6 cs pour [b] et 10 cs pour [i]. Au moment de l'occlusion bilabiale, la largeur du contact mesure 5,5 mm et diminue ensuite à 5 mm (cf. images 2 à 4 et C), tandis que les lèvres gardent encore un reste de projection due à la voyelle précédente [ɔ], (cf. images 2 à 4 et SS' puis II'). Pour la voyelle [i], elles s'écartent progressivement (cf. images 5 à 8 et LL') et la projection diminue durant les premiers 6 cs (cf. images 5 à 7 et SS' puis II'). L'angle des maxillaires diminue graduellement pendant la tenue de [b] et passe de 2 mm à 1,5 mm au cours de [i], (cf. images 2 à 4 et 6 à 7 puis DD'). Après l'articulation de la voyelle postérieure [ɔ], la masse linguale située dans la cavité postérieure s'avance en direction du palais dur antérieur et des alvéoles pour la voyelle [i] accentuée (cf. images 1 à 16 et A1, P1', P'1'' puis FF'); l'aperture la plus étroite soue le palais central pour [i] est atteinte 4 cs après la

rupture de l'occlusion de [b]; le même rétrécissement se mesure près de la région alvéolaire (cf. image 7 et P1' puis A1). La position linguale demeure stable pendant 4 cs (cf. images 7 et 8 puis A1, P1', P'1'' et FF'). Quatre centisecondes avant la fin du groupe d'une durée totale de 16 cs, le voile du palais se détache pour ouvrir le passage rhino-pharyngal en vue de la nasale [n] qui suit, alors que la pointe de la langue commence à monter pour préparer l'occlusion alvéodentale 2 cs plus tard (cf. images 8 et 9 puis VV' et A1).

Une réduction importante des oscillations de [ɔ] précédant le groupe indique la fin de cette voyelle qui intervient lorsque les lèvres sont sur le point de s'accoler (cf. pl. 17 d, image 1). La nature des vibrations qu'on observe sur l'oscillogramme pendant encore 1 cs au début de [b] doit provenir du fait que l'occlusion n'est pas encore complète; il y a présence de quelques harmoniques masqués de bruits. Ensuite, les harmoniques disparaissent et il ne reste que les vibrations laryngées pour l'occlusive sonore et le bruit de fond durant la tenue de [b] qui est de 6,5 cs (cf. pl. 17 d, images 2 à 4); l'explosion qui suit ne dure que 0,5 cs. Le tracé de la voyelle est masqué de bruits au début de [i] par suite de l'étroite aperture dorso-alvéolaire mais devient plus net pendant les derniers 6 cs (cf. pl. 17 d, images 5 à 9).

À l'audition, les deux sons ont les caractéristiques attendues.

Rencontre : [ˈbe]

Phrase : Le tambour peut tom*ber* (B).
Phr. 81 - Pl. 17 et 17 e.

Pour ce groupe accentué en finale de phrase, l'articulation de [b] dure 8 cs et celle de [e] 22 cs. La fin de la voyelle [ɔ̃] est marquée par l'occlusion bilabiale de [b] pour laquelle le contact des lèvres diminue de 5,5 mm au début à 1,5 mm à la fin (cf. images 2 à 5 et C). La projection entraînée par la voyelle labialisée [ɔ̃] diminue au cours de l'émission de [b] et au début de [e], (cf. images 2 à 7 et SS' puis II'); cette régression de la labialité est plus importante pour la lèvre inférieure que pour la lèvre supérieure durant [e], (cf. images 6 à 8 et SS' puis II'). Après [b], les lèvres s'ouvrent pendant les 8 premières centisecondes de [e] pour garder une ouverture de 8,5 mm pendant 10 cs qui augmente ensuite à 9,5 mm, 4 cs avant la fin du groupe. L'angle des maxillaires décroît au passage de [ɔ̃] à [b], (cf. images 1 et 2 puis DD') et demeure ensuite stable durant tout le groupe (cf. images 2 à 16 et DD'). À la fin de [ɔ̃], le dos antérieur de la langue sous le palais dur est abaissé tandis que le dos postérieur est relevé sous le voile du palais (cf. image 1 et A1: 11 mm, P1': 17,5 mm, P'1'': 4,5 mm et FF': 6,5 mm); pour passer à la voyelle [e], la langue avance pendant la tenue de [b] et le dos antérieur s'approche du palais et des alvéoles (cf. images 2 à 5 et A1 puis P1') tandis que la racine avance (cf. images 2 à 5 et FF'); ces déplacements se poursuivent après la fin de [b] durant toute la voyelle [e] sauf pour la pointe de la langue qui recule de 2,5 mm au cours de [e], (cf. images 7 à 12 et A1). Le dos de la langue forme sous le palais dur central une aperture de 4 mm tandis que l'avant-langue se maintient à 5 mm des alvéoles. Suite à la nasale [ɔ̃], le voile du palais ne s'accole à la paroi pharyngale que 2 cs avant la fin de [b], (cf. images 1 à 5 et VV') laissant ainsi ouvert le passage vers les cavités nasales pendant la plus grande partie de la consonne [b]. Quatre centisecondes avant la fin de [e], le voile se décolle pour descendre vers la position de repos (cf. image 15 et VV').

Au passage de [ɔ̃] à [b], le tracé oscillographique devient moins net mais malgré la fermeture bilabiale, des vibrations relativement importantes, transmises sans doute par les cavités nasales (cf. images 2 à 4 et VV'), se maintiennent pendant la première moitié de la consonne (cf. pl. 17 e, images 2 et 3). À mesure que le voile s'approche de la paroi pharyngale, les vibrations s'amortissent et le bruit de fond devient plus marqué. Sur le tracé, on ne peut déceler l'explosion de [b]. Les vibrations de [e] sont bien développées 0,5 cs après le début de la voyelle (cf. pl. 17 e, image 6) et subissent des changements peu importants probablement dus au déplacement progressif de la langue (cf. images 6 à 16 et P1', P'1'' puis FF').

À l'audition de l'enregistrement magnétique, les deux sons du groupe n'offrent pas de caractéristiques particulières.

Rencontre : [ˈbɛ]

Phrase : Qué*bec* embellit (B).
Phr. 26 - Pl. 18 et 23 a.

Pour [ˈbɛ] en syllabe accentuée qui dure 20 cs (8 cs pour [b] et 12 cs pour [ɛ]), l'occlusion bilabiale après [e] précédent croît, puis diminue (cf. images 2 à 5 et C). La lèvre supérieure est légèrement avancée pendant [b] tandis que la lèvre inférieure se rétracte vers les dents (cf. images 2 à 5 et SS' puis II'); les lèvres inférieure et supérieure continuent à s'aplatir pendant [ɛ], (cf. images 6 à 8 et SS' puis II'). Après la rupture du contact de [b], la distance entre les lèvres augmente rapidement et atteint 12,5 mm, 4 cs après le début de [ɛ], (cf. images 6 à 7 et LL'); 4 cs avant la fin de la voyelle, l'ouverture labiale commence à diminuer en passant à 11 mm (cf. images 10 à 11 et LL'). L'angle des maxillaires, d'abord stable au début de [b], (cf. images 2 à 3 et DD') croît progressivement de 5 mm à 10 mm après le début de [ɛ], (cf. images 4 à 7 et DD') puis décroît 6 cs avant la fin de la voyelle pour faciliter l'occlusion linguo-palatale de [k] subséquent (cf. images 9 à 12 et DD'). Le dos de la langue s'abaisse au passage de [e] à [ɛ], (cf. images 1 à 7 et P1' puis P'1'') en même temps que la racine recule de 3,5 mm (cf. images 1 à 7 et FF'); l'aperture de 7 mm sous le palais dur postérieur est atteinte 6 cs après le début de [ɛ]; comme c'est le cas pour l'ouverture labiale et l'angle des maxillaires, l'abaissement de la langue se poursuit pendant encore 4 cs sous le palais antérieur. Six centisecondes avant la fin de la voyelle, le dos de la langue remonte vers la région palatale postérieure où se fera l'occlusion de [k], (cf. images 9 à 11 et A1, P1' puis P'1''); ce mouvement anticipé est donc synchronisé avec celui de l'angle des maxillaires. Le voile du palais reste accolé à la paroi pharyngale durant tout le groupe (cf. images 2 à 11 et VV').

Sur l'oscillogramme, le début de [b] se signale par une diminution brusque de l'amplitude des vibrations de [e] précédent (cf. pl. 23 a, image 2). Pendant [b], on observe les vibrations régulières des cordes vocales à travers les bruits de fond. À ceci s'ajoute, 0,5 cs avant le début de [ɛ], les bruits de l'explosion de [b], (cf. pl. 23 a, image 5). Les vibrations de [ɛ] se caractérisent dès le début par une grande amplitude; le tracé se modifie surtout à l'attaque pendant les 2 premières centisecondes, (cf. pl. 23 a, image 6). Il est vraisemblable que le mouvement d'ouverture des lèvres (cf. images 6 à 17 et LL') soit responsable de cette modification acoustique. Après un tracé régulier (cf. pl. 23 a, images 7 et 8 d'environ 5 cs, les vibrations commencent de nouveau à changer d'aspect 4 cs avant la fin de [ɛ], ce qui dépend sans doute de la fermeture buccale progressive (cf. images 9 à 11 et DD', LL', A1, P1' puis P'1'') en vue de [k] qui suit.

Auditivement, les deux sons ont les caractéristiques attendues.

Rencontre : [ˈba]

Phrase : J'ai perdu la bom*b*(e) *H* (A).
Phr. 146 - Pl. 19 et 23 b.

Après un rapprochement des deux lèvres durant [ɔ̃] précédent (cf. image 1 et LL'), l'occlusion bilabiale de [b] en syllabe accentuée dure 6 cs et la largeur du contact est décroissante (cf. images 2 à 4 et C). La projection à peine marquée pour la voyelle [ɔ̃] est disparue au début de l'occlusive (cf. images 1 à 2 et SS' puis II'); pendant [b] et une grande partie de [a], les lèvres s'aplatissent sur les incisives des deux maxillaires (cf. images 3 à 13 et SS' puis II'); ensuite, on note un début de projection 6 cs avant la fin de [a] en vue de [ʃ] subséquent (cf. images 14 à 17 et SS' puis II'). À la rupture de l'occlusion de [b], la distance entre les lèvres grandit jusqu'à 17 mm dans la première moitié de la voyelle, dont la durée est de 24 cs (cf. images 5 à 9 et LL'), puis diminue durant les derniers 10 cs avant [ʃ] suivant (cf. images 12 à 16 et SS'); on observe donc une phase de tenue de 6 cs. L'angle des maxillaires décroît de 0,5 mm pendant [b] et s'ouvre dès le début de [a] pour atteindre 12,5 mm, 8 cs après [b], (cf. images 5 à 9 et DD') et ensuite diminuer durant les derniers 10 cs de la voyelle en vue de la consonne [ʃ] suivante (cf. images 12 à 17 et DD'). Pendant [b], pour passer de [ɔ̃] à [a], le dos de la langue sous le voile du palais s'abaisse et le dos antérieur sous le palais dur avance en direction des alvéoles tandis que la distance entre le dos de la langue et le centre du palais demeure sensiblement la même et l'écart entre la racine et la paroi pharyngale diminue de 2 mm (cf. images 1 à 6 et P'1'', P1' et FF'). Quatre centisecondes après le début de [a], la langue rejoint le lieu d'articulation de cette voyelle, l'avant-langue se trouvant reculée à la hauteur des molaires postérieures et le plus étroit passage de la cavité buccale se situant au niveau pharyngal, même si la partie prédorsale semble suivre le mouvement descendant du maxillaire inférieur pendant encore 4 cs (cf. images 7 à 8 et A1, P1' puis DD'). Après une période de stabilité d'une durée de 6 cs, le dos antérieur de la langue s'élève de façon marquée 10 cs avant la fin de [a] en direction des alvéoles pour préparer la constriction de [ʃ], (cf. images 12 à 17 et A1 puis P1'); ce mouvement est synchronisé avec un autre rapprochement des lèvres et une nouvelle fermeture de l'angle des maxillaires. Le voile du palais est abaissé à la fin de la nasale [ɔ̃] et s'accole contre la paroi pharyngale 2 cs après le début de [b] pour rester dans cette position pendant le reste de la rencontre.

La limite entre [ɔ̃] et [b] se situe au moment où les vibrations perdent considérablement de leur amplitude (cf. pl. 23 b, images 1 à 2), suivie 1 cs après de la fermeture labiale (cf. image 2 et LL'); des harmoniques continuent pourtant à se dessiner sur l'oscillogramme 3 cs après le début de la consonne; ils sont dûs aux résonances de la cavité nasale puisque le voile du palais n'en ferme pas encore le passage (cf. image 2 et VV') et témoignent d'une assimilation de nasalité provenant du son [ɔ̃] précédent. Le tracé de [b] révèle par la suite une disparition presque totale des vibrations terminée par des bruits d'explosion (cf. pl. 23 b, image 5) durant 0,75 cs au moment où le contact bilabial est rompu (cf. image 5 et LL': 0,5 mm). Pendant les 5 premières centisecondes de [a], les vibrations se modifient continuellement; cette période correspond sur le plan articulatoire à la mise en place des organes pour [a], (cf. images 6 à 7 et DD' puis LL'); par la suite, les oscillations restent constantes durant 7 cs (cf. pl. 23 b, images 8 à 11) et finalement l'amplitude commence à diminuer 10 cs avant la fin de [a]. Les mouvements de la langue et des lèvres en vue de [ʃ] sont sûrement responsables d'une partie de ce changement

(cf. image 12 et LL', A1 puis P1'); toutefois la diminution de l'amplitude du tracé qu'on observe 5 cs à 6 cs avant le début de [ʃ] lorsque l'aperture linguale et l'ouverture labiale sont encore considérables (cf. image 14 et LL': 8,5 mm, A1: 10,5 mm et P1': 16 mm) indiquent sans doute qu'il s'agit surtout d'un arrêt presque complet de l'activité des cordes vocales. À l'audition, on perçoit une baisse de l'intensité à la fin de [a] sans qu'il y ait coupure entre la voyelle et [ʃ]. Nous avons considéré que [ʃ] commence, tant au niveau articulatoire qu'acoustique, lorsque les bruits, caractéristiques de cette consonne, deviennent l'élément prédominant (cf. pl. 23 b, image 17).

En écoutant le groupe, on note par ailleurs que la voyelle a un timbre plutôt moyen, noté [a̱], tandis que la consonne [b] semble réalisée de la façon attendue.

b) Groupes inaccentués [bi], [be], [bɛ] et [ba]

Rencontre : [bi]

Phrase : C'est un ro*bi*net commun (A).
Phr. 209 - Pl. 20 et 23 c.

Après [ɔ] précédent, les deux lèvres s'accolent pour [b], qui dure 6 cs, (cf. images 2 à 4 et LL') et dont le contact bilabial s'élargit de 6,5 mm à 7,5 mm (cf. images 2 à 4 et C). La lèvre supérieure est rétractée en direction des incisives sauf durant les derniers 2 cs tandis que la lèvre inférieure est légèrement projetée pendant toute la rencontre; pendant [b] et au début de [i], les deux lèvres reculent momentanément de 1 mm et 0,5 mm respectivement (cf. images 2 à 8 et SS' puis II'). À la rupture de l'occlusion, la distance entre les lèvres augmente passant durant les premiers 2 cs de [i] de 0 mm à 5 mm (cf. image 5 et LL') puis, après une tenue de 4 cs, à 9 mm, distance qui se maintient au début de [n] suivant (cf. images 5 à 9 et LL'). L'angle des maxillaires décroît de 1 mm durant [b], (cf. images 2 à 3 et DD') et augmente de 0,5 mm au passage de [b] à [i] pour rester stable durant toute la voyelle (cf. images 4 à 8 et DD'). Pendant la tenue de [b], l'avant-langue monte et l'arrière-langue avance pour passer de [ɔ], voyelle postérieure et mi-ouverte, à [e], antérieure et mi-fermée (cf. images 1 à 5 et A1, P1' et FF'); la plus petite aperture alvéolaire est atteinte 2 cs après la rupture de l'occlusion (cf. image 6 et P1'). Pour une durée totale de 8 cs pour [i], la position de la langue est stable pendant 4 cs puis, 2 cs avant la fin de la voyelle, la pointe de la langue monte en direction des alvéoles pour réaliser l'occlusion prédorso-alvéodentale de [n] qui suit (cf. images 6 à 9 et A1, P1' puis FF'). Afin d'être en position abaissée pour la nasale [n], le voile du palais quitte la paroi pharyngale 2 cs après le début de [i] et descend progressivement nasalisant ainsi la plus grande partie de la voyelle (cf. images 6 à 9 et VV').

Le tracé oscillographique nous permet de préciser le début et la fin de la consonne bilabiale (cf. pl. 23 c, images 2 à 4). Le tracé de [b], irrégulier et de faible amplitude, se termine par les bruits de l'explosion qui durent 0,75 cs. Sur le tracé de [i], on observe 2,5 cs après son début (cf. pl. 23 c, image 6) une modification qui peut s'expliquer par la descente du voile du palais en vue de [n] suivant (cf. image 6 et VV').

Le groupe [bi] n'offre pas auditivement de caractéristiques particulières.

Rencontre : [be]

Phrase : Prends une laine imbi*bée* d'eau (A).
Phr. 226 - Pl. 21 et 23 d.

Après la voyelle [i] précédente, l'occlusive [b] montre un lieu de contact qui descend d'environ 1 mm et dont la largeur diminue (cf. images 2 à 4 et C). Les lèvres sont légèrement aplaties contre les dents pendant [b] et au début de [e], (cf. images 2 à 5 et SS' puis II') mais s'avancent durant [e] la lèvre inférieure se projettant de 1 mm et anticipant ainsi probablement la voyelle arrondie [o] de la syllabe suivante (cf. image 6 à 9 et SS' puis II'). Suite à la rupture de l'occlusion, les lèvres s'écartent pendant les 4 premières centisecondes de la voyelle [e] et se maintiennent à une distance de 9,5 mm durant 4 cs, puis se rapprochent (cf. images 5 à 9 et LL'). L'angle des maxillaires décrit un triple mouvement de fermeture-ouverture-fermeture respectivement de 1 mm en passant de [i] à [b], de 2,5 mm à la fin de [b] et au début de [e], ainsi que de 2,5 mm pendant les 6 dernières centisecondes de [e] en vue de la consonne suivante (cf. images 1 à 9 et DD'). Pendant [b] qui dure 6 cs, le dos de la langue se trouve près des alvéoles et du palais dur et bouge peu tandis que la pointe et la racine reculent. Deux centisecondes après la rupture de [b], le dos de la langue a pris une position plus reculée pour [e] sous le palais dur (cf. image 6 et A1 puis P1'), position qui ne subit pas de changement important (cf. images 6 à 9 où P1' passe de 9,5 mm à 9 mm) pendant le reste de [e] qui dure au total 10 cs; en même temps, près des alvéoles où se situe le plus étroit passage buccal pour cette voyelle, la partie prédorsale et la pointe de la langue avancent 2 cs avant la fin de [e] pour préparer l'occlusion prédorso-alvéodentale de [d] suivant (cf. images 8 à 9 et A1). Le passage rhino-pharyngal reste fermé pendant l'articulation de ce groupe oral (cf. images 2 à 9 et VV').

Le tracé oscillographique de [b] témoigne d'une fermeture complète (cf. pl. 23 d, images 2 à 4) suivie pendant 0,25 cs de bruits d'explosion; la durée acoustique est ainsi de 6,25 cs. Les vibrations régulières de [e] se développent graduellement au début de la voyelle (cf. pl. 23 d, images 5 et 6), sans doute amorties partiellement par la faible ouverture labiale immédiatement après la rupture de [b], (cf. image 5 et LL'). À la fin de [e], on note un certain écart entre la disparition presque totale des vibrations régulières de [e] et le moment de l'occlusion de [d], (cf. image 9 et A1: 5 mm): cette différence de 1,5 cs peut provenir de la modification du mouvement des cordes vocales.

Auditivement les sons [b] et [e] sont réalisés de la façon attendue.

Rencontre : [bɛ]

Phrase : La *baig*neuse est peureuse (A).
Phr. 123 - Pl. 22 et 23 e.

Après la voyelle [a] de la syllabe précédente, les lèvres effectuent l'occlusion de [b] dont le contact diminue de 7 mm à 5 mm durant 6 cs (cf. images 2 à 4 et C). Quatre centisecondes après la rupture, l'ouverture maximale des lèvres est atteinte et elle commence à décroître 4 cs avant [ɲ] suivant (cf. images 5 à 9 et LL'); on note qu'après l'ouverture maximale, la lèvre inférieure remonte de 3,5 mm (cf. images 7 à 10) pendant que la lèvre supérieure continue à s'en éloigner de 1,5 mm. Au cours de la rencontre qui dure 16 cs, la rétraction diminue de 2 mm pour la lèvre supérieure et de 1,5 mm pour la lèvre inférieure (cf. images 2 à 9 et SS' puis II'). L'angle des maxillaires reste stable durant [b] et

diminue au passage de [b] à [ɛ] ainsi que 4 cs avant [ɲ] suivant qui commande une fermeture plus importante (cf. images 2 à 8 et DD'). De [a] précédent à [ɛ], la langue garde presque la même position (cf. images 1 à 5 et A1 puis P1'); seule la racine avance de 3 mm (cf. images 1 à 5 et FF'). La langue est donc en place pour l'articulation de [ɛ] dès la rupture de l'occlusion bilabiale mais le dos quitte sa position sous la voûte palatine 4 cs après le début de la voyelle et s'élève vers le palais dur pour l'occlusion de [ɲ] entraînant un avancement accéléré de la racine (cf. images 7 à 9 et P1' puis FF'). Entre l'avant-langue et les alvéoles, l'aperture de [ɛ] mesure 7,5 mm. Le voile du palais est accolé contre la paroi pharyngale pendant [b] et il s'abaisse en vue de [ɲ] 4 cs avant la fin de [ɛ] simultanément aux mouvements observés des lèvres et du maxillaire inférieur (cf. images 2 à 9 et VV').

La durée de la rencontre telle que relevée sur nos deux documents est presque identique (cf. DA: RX et OS). D'après les indices oscillographiques, la tenue de [b] commence environ 1,5 cs avant l'occlusion bilabiale illustrée sur les radiogrammes (cf. pl. 23 e, image 1). La faible ouverture labiale mesurée à ce moment (cf. image 1 et LL': 0,5 mm) pourrait avoir eu pour effet de réduire les harmoniques presque autant qu'une occlusion complète ou encore il pourrait s'agir d'une variation dans la manière de vibrer des cordes vocales. Après une tenue de 6,25 cs, on observe à la fin de [b] une phase d'explosion marquée par l'addition de bruits pendant 0,75 cs (cf. pl. 23 e, image 4). À la fin de [ɛ], les vibrations changent, sans doute influencées par la montée du dos de la langue et par l'abaissement du voile du palais en vue de [ɲ] subséquent (cf. images 7 et 8 puis P1' et VV'). L'oscillogramme fait croire à une fermeture lorsque le film révèle que l'occlusion de [ɲ] n'est pas encore complète (cf. pl. 23 e, image 9); la différence s'explique principalement par l'élévation de la langue qui empêche la production des harmoniques et par la manière de vibrer des cordes vocales bien différente pour une voyelle et une consonne[4].

Sur le plan auditif, [b] correspond à la réalisation attendue tandis que [ɛ] a un timbre plus fermé noté [ɛ̨].

Rencontre : [ba]

Phrase : La neige, il en tom*b*(e) *a*ssez (A).
Phr. 228 - Pl. 24 et 29 a.

Pour l'occlusion bilabiale de [b] qui dure 6 cs, les deux lèvres se rejoignent et touchent même l'extérieur des incisives supérieures; elles accusent un abaissement du contact de 2,5 mm tout en maintenant l'occlusion qui augmente de 6 mm à 8 mm et revient à 6 mm (cf. images 2 à 4 et C). Pendant les premiers 6 cs de [a], les lèvres s'écartent progressivement jusqu'à une ouverture maximale de 12,5 mm (cf. images 5 à 8 et LL') pour entamer 2 cs plus tard un rapprochement préparant la consonne [s] qui suit (cf. image 9 et LL'). Les lèvres sont encore légèrement projetées à la fin de [ɔ̃] précédent (cf. image 1 et SS' puis II') mais elles se rétractent durant [b] et au passage à [a] et demeurent ensuite dans une position aplatie pendant toute la voyelle (cf. images 2 à 9 et SS' puis II'). L'angle des maxillaires s'ouvre pendant [b] et, de façon plus marquée, au passage de [b] à [a], (cf. images 3 à 6 et DD'); il commence toutefois à se refermer pour la consonne suivante [s] en même temps que l'ouverture labiale diminue (cf. images 9 et 10

[4] G. Straka, *Respiration et phonation*, dans *Bulletin de la Faculté des Lettres de Strasbourg*, 1957, pp. 415 et 416.

puis DD' et LL'). En passant de [ɔ̃] à [a], la langue garde une position basse tout en avançant (cf. images 1 à 6 et A1, P1' puis FF'), mais 4 cs après le début de [a], elle s'élève en direction des alvéoles (cf. image 7 et A1 puis P1') pour préparer un [s] qui apparaît prédorso-alvéolaire. Le plus étroit passage observable de la cavité buccale se trouve au niveau du pharynx au début de [a], puis, durant les derniers 6 cs, près des alvéoles au voisinage du lieu d'articulation de [s]. Le voile du palais qui est abaissé au début du groupe à cause de la nasale précédente [ɔ̃], monte lentement durant [b] et ne s'accole contre la paroi pharyngale que 2 cs avant la fin de cette consonne (cf. images 1 à 4 et VV').

Le fait que le voile du palais reste abaissé au début de [b], (cf. images 2 et 3 puis VV') entraîne une assimilation de nasalité qu'on peut relier sur l'oscillogramme à la forme des vibrations qui persistent pendant environ 3,5 cs de [b], (cf. pl. 29 a, images 2 à 3). L'explosion de [b] se produit 0,25 cs avant le début des vibrations régulières de [a] qui atteignent leur pleine ampleur 0,25 cs après le début de la voyelle (cf. pl. 29 a, image 5). Les vibrations de [a] commencent pourtant à changer 4 cs plus tard c'est-à-dire au moment où la langue commence à se déplacer pour [s] suivant (cf. image 7 et A1) et cette modification du tracé s'accentue par la suite (cf. pl. 29 a, images 8 et 9). Enfin, 1,5 cs avant la constrictive, les vibrations perdent de leur régularité et de leurs harmoniques; le passage le plus étroit sous les alvéoles est alors de 3 mm (cf. image 9 et A1: 6 mm).

La nasalisation de [b] n'est pas perceptible sur le plan auditif et le timbre de [a] semble constant quoique plutôt moyen comme indiqué dans la transcription étroite: [a̱].

3. Occlusive bilabiale nasale sonore [m] + voyelle

a) Groupes accentués [ˈmi], [ˈme], [ˈmɛ] et [ˈma]

Rencontre : [ˈmi]

Phrase : Le phoque im*mi*gre (B).
Phr. 3 - Pl. 25 et 29 b.

Durant l'occlusion bilabiale de [m] qui dure 10 cs, le contact s'affermit puis s'affaiblit (cf. images 2 à 6 et C). Pendant [m], la lèvre inférieure est légèrement aplatie sur les incisives et se rétracte graduellement de 3 mm pour [i], (cf. images 2 à 10 et II'); la lèvre supérieure recule également pour la voyelle mais de façon moins marquée (cf. images 2 à 13 et SS'); les lèvres sont ainsi plus appuyées sur les dents pour [i] accentué qu'à la fin de [i] inaccentué précédent. Après l'ouverture, la distance entre les lèvres croît durant les 6 premières centisecondes de la voyelle [i], (cf. images 7 à 9 et LL') pour diminuer momentanément et ensuite s'arrêter à 10,5 mm (cf. images 10 à 14 et LL'). L'angle des maxillaires ne subit que de légères modifications : stable à 1,5 mm durant [m], (cf. images 2 à 6 et DD') il augmente de 0,5 mm au passage de [m] à [i], tandis que le maxillaire inférieur se rétracte de 1 mm, pour ensuite diminuer 2 cs avant la fin de [i], (cf. images 6 à 13 et DD'). La langue reste pratiquement immobile pendant tout le groupe par suite de la présence de [i] avant et après [m], (cf. images 1 à 13 et A1, P1', P'1" puis FF'); on remarque que le plus étroit passage se trouve sous le palais dur central. La pointe de la langue accuse un premier mouvement de recul 8 cs avant la fin de [i] en même temps que le dos postérieur, qui s'est abaissé légèrement au début de la voyelle, remonte de 1,5

mm (cf. image 10 et A1 puis P'1''). Deux centisecondes avant la fin de [i], le dos monte pour l'occlusion dorso-palatale de [g] suivant (cf. image 13 et P'1'') et en même temps, le maxillaire inférieur se rétracte encore de 1 mm. Le voile du palais se détache au passage de [i] précédent à [m] et reste détaché pendant toute la durée de [i] accentué (14 cs) même si pendant les 8 dernières centisecondes de cette voyelle, la distance entre le voile et la paroi pharyngale mesure à peine 1 mm (cf. images 1 à 14 et VV').

Les vibrations enregistrées pour les sons du groupe subissent des modifications peu marquées mais les données articulatoires aident à préciser les délimitations (cf. pl. 29 b, images 1 à 13). Les vibrations de [i] du groupe étudié ne contiennent pas de traces de bruits comme on en observe souvent et se distinguent ainsi par leur netteté. Ce phénomène peut s'expliquer par le fait que le voile du palais est resté abaissé pendant cette voyelle (cf. images 7 à 13 et VV') ce qui a permis à l'air phonatoire de s'échapper par le nez ainsi que par la bouche diminuant de cette manière la pression qui pourrait générer des bruits de friction au niveau du lieu d'articulation de cette voyelle fermée.

En écoutant l'enregistrement sonore, nous n'avons pas noté de particularités pour les deux sons du groupe; après l'analyse articulatoire et acoustique, nous avons l'impression que [i] a un timbre quelque peu particulier qui pourrait être causé par la nasalité; ce trait n'est pourtant pas assez pertinent pour modifier la transcription [mi].

Rencontre : [ˈme]

Phrase : Vous ai*mez* faire la guerre (A).
Phr. 141 - Pl. 26 et 29 c.

Après la voyelle [ɛ], les lèvres s'accolent pour [m], (cf. images 1 à 2 et LL') et le contact bilabial atteint un maximum de 8,5 mm, 4 cs après le début de la consonne qui dure 8 cs (cf. images 2 à 4 et C). Après la rupture, les lèvres prennent 2 cs pour s'écarter jusqu'à 7,5 mm, position qu'elles maintiennent ensuite durant 6 cs avant de commencer à se rapprocher pendant les derniers 4 cs de la voyelle [e], (cf. images 6 à 11 et LL'); nous observons que la lèvre inférieure se dirige vers les incisives supérieures en préparation de la constriction labio-dentale de [f] durant les derniers 2 cs de [e], (cf. image 11). La lèvre supérieure reste en position rétractée en direction des incisives pendant toute la rencontre qui dure 20 cs (cf. images 2 à 11 et SS') et la lèvre inférieure recule progressivement de 2 mm (cf. images 2 à 11 et II'). L'angle des maxillaires ne varie pas durant [m], (cf. images 2 à 5 et DD'); il s'ouvre toutefois de 5 mm à 6 mm au passage de [m] à [e], atteint un maximum de 7 mm, 4 cs avant la fin de la voyelle et revient à 6 mm, 2 cs avant [f], (cf. images 6 à 11 et DD'). Au cours de [m] et durant les premiers 2 cs de [e], le dos de la langue s'élève pour passer du lieu d'articulation de [ɛ] précédent à [e] tandis que la racine de la langue avance (cf. images 1 à 6 et P1' puis FF'); après une tenue articulatoire de 6 cs, pendant laquelle la langue est massée dans l'avant-bouche où l'aperture près des alvéoles mesure 5 mm, le dos de la langue sous le palais antérieur s'abaisse de 2 mm et la racine commence à reculer (cf. images 10 et 11 puis P1' et FF'). Le voile du palais a quitté la paroi pharyngale pendant [ɛ] précédent laissant le passage rhino-pharyngal ouvert pour la nasale [m], (cf. images 1 à 5 et VV') et il reste abaissé pendant la plus grande partie de [e] se relevant seulement 2 cs avant la fin de cette voyelle (cf. images 6 à 11 et VV').

Au début et à la fin du tracé oscillographique de [m] pendant respectivement 0,75 cs et 1 cs, on observe outre les vibrations laryngées, des harmoniques assez nets correspondant à l'implosion et à l'explosion (cf. pl. 29 c, images 2 et 5). Il est difficile de distinguer

sur un oscillogramme à une piste les traces de nasalité dans la voyelle [e] auxquelles on s'attend après avoir constaté que le voile du palais est abaissé pendant la majeure partie de la voyelle (cf. images 6 à 10 et VV'). Les modifications du tracé de [e] qu'on observe peuvent s'expliquer durant les premiers 3 cs notamment par la variation de la position des lèvres et du voile après [m], (cf. images 6 à 7 et LL', P1' puis FF') tandis que la diminution marquée de l'amplitude qui commence 5 cs avant la fin de la voyelle (cf. pl. 29 c, images 9 à 11) peut être causée par un changement dans l'activité des cordes vocales en vue de la consonne sourde qui suit. À ceci s'ajoute l'amortissement progressif des harmoniques qui commence 2,5 cs avant la fin de [e] causé par le rapprochement de la lèvre inférieure vers les incisives supérieures et sans doute également par la fermeture du voile du palais (cf. image 11 et LL' puis VV'). À la limite entre [e] et [f], les vibrations perdent quelque peu de la régularité qui caractérise la voyelle (cf. pl. 29 c, image 12).

À l'audition, les deux sons semblent bien réalisés; le timbre de la voyelle n'est pas nasalisé.

Rencontre : [ˈmɛ]

Phrase : Ils coupent eux-*mê*mes les ponts (A).
Phr. 184 - Pl. 27 et 29 d.

Durant l'occlusion de 6 cs pour [m], la largeur du contact bilabial décroît de 1 mm (cf. images 2 à 4 et C) et le lieu du contact s'abaisse d'environ 2 mm. Après la rupture de l'occlusion, les mouvements des lèvres pendant la voyelle (18 cs) se répartissent en trois périodes d'égale durée : écartement pour atteindre l'ouverture maximale pendant les 6 premières centisecondes (cf. images 5 à 7 et LL'), maintien à 13 mm pendant 6 cs (cf. images 8 à 10 et LL') et rapprochement en vue de [m] de la syllabe suivante qui prend également 6 cs (cf. images 11 à 13 et LL'). La fin de la voyelle [ø] précédente est délabialisée (cf. image 1 et SS': -1 mm, II': -0,5 mm); durant [m] et au passage à [ɛ], les lèvres s'aplatissent davantage contre les incisives et atteignent à des moments différents des maxima de rétraction de -4 mm et de -2,5 mm respectivement, (cf. images 2 à 5 et SS', puis images 2 à 8 et II'). Quant à l'angle des maxillaires, l'ouverture commence déjà pendant [m], (cf. images 2 à 4 et DD'); elle se continue pour atteindre 11,5 mm, 6 cs après le début de [e], (cf. images 5 à 8 et DD') et décroît durant les 6 dernières centisecondes de la voyelle (cf. images 11 à 13 et DD') en vue de [m] suivant; durant la voyelle, ces variations coïncident avec celles de l'ouverture labiale. Le maxillaire en remontant accuse une protraction de 2 mm (cf. images 4 à 7). Les déplacements que subit la langue sous la voûte palatine accompagnent en grande partie les mouvements du maxillaire : lorsque l'angle des maxillaires s'ouvre pendant le premier tiers de la voyelle, le dos antérieur de la langue s'abaisse (cf. images 5 à 7 et A1 puis DD'); il remonte quand l'angle des maxillaires se referme pendant la dernière partie de [ɛ] et en même temps la racine avance (cf. images 11 à 13 et A1, P1', FF' puis DD'). Le conduit buccal est rétréci durant [ɛ] à deux endroits : près des alvéoles, l'aperture varie entre 10 mm et 12,5 mm; au niveau du pharynx elle s'ouvre progressivement de 11 mm à 16 mm. Le voile du palais se détache déjà de la paroi pharyngale pendant [ø] précédent en vue de la nasale [m] et il reste abaissé durant toute la voyelle [ɛ] sous l'influence des deux consonnes [m], (cf. images 1 à 13 et VV').

Les vibrations de [ø] précédant le groupe cessent avant que les lèvres ne soient entièrement fermées (cf. image 1 et LL': 0,5 mm; comparer avec pl. 29 d)[5]; elles sont peut-être déjà assez rapprochées pour amortir les harmoniques du son vocalique. Pendant la tenue de [m], l'amplitude des vibrations augmente progressivement; la descente du voile du palais (cf. images 2 à 4 et VV') a dû en faciliter la transmission par les cavités nasales. Les vibrations de [ɛ] connaissent avant de se stabiliser une période initiale de 2 cs qui correspond au début de l'ouverture labiale après la rupture de l'occlusion (cf. image 5 et LL'). Durant 10 cs (cf. pl. 29 d, images 6 à 10), on note que les vibrations demeurent pratiquement régulières durant une période de stabilité articulatoire (cf. images 6 à 10 et A1, P1' puis FF'). Environ 5 cs avant la fin de la voyelle, les vibrations commencent à changer simultanément aux mouvements de fermeture du canal buccal observés en vue de [m] suivant (cf. images 11 à 13 et DD., LL', A1 puis P1').

L'audition ne révèle pas de phénomène particulier pour [m]; par contre [ɛ] a un timbre nasalisé, noté [ɛ̃] ce qui confirme l'assimilation de nasalité que subit la voyelle placée entre deux [m].

Rencontre : [ˈma]

Phrase : Elle a l'air tout a*ima*ble (A).
Phr. 189 - Pl. 28 et 29 e.

L'accolement des deux lèvres produit l'occlusion de [m] qui dure 6 cs et dont le contact bilabial est décroissant de 7 mm à 5 mm (cf. images 2 à 4 et C). Après la rupture de [m], la distance entre les lèvres grandit progressivement pour atteindre une ouverture maximale de 13,5 mm, 6 cs après le début de [a] qui dure 26 cs (cf. images 5 à 8 et LL'); les lèvres commencent à se rapprocher en vue de [b] subséquent 12 cs avant la fin de la voyelle (cf. images 12 à 18 et LL'). Le degré de rétraction des deux lèvres varie pendant la rencontre entre -1 mm et -2 mm pour la lèvre supérieure et entre 0 mm et -2 mm pour la lèvre inférieure (cf. images 2 à 17 et SS' puis II'). L'angle des maxillaires se ferme au passage de ⌊ ɛ ⌋ à ⌊ m ⌋, (cf. images 1 et 2 puis DD') mais commence à s'ouvrir avant la fin de la consonne, mouvement qui se poursuit pendant les premiers 6 cs de [a] (cf. images 4 à 7 et DD'); 12 cs avant la fin de [a], cet angle commence à se refermer en vue de la consonne [b] suivante (cf. images 12 à 17 et DD'). À la suite de la voyelle [ɛ], le dos antérieur de la langue s'abaisse en même temps que recule la racine durant [m]; ces déplacements continuent pour se stabiliser 6 cs après le début de [a], (cf. images 6 à 8 et A1, P1' puis FF'); la langue semble basculer autour d'un centre de gravité situé sous le voile du palais à la hauteur de la rangée des dents supérieures : à un abaissement de l'avant-langue correspond un recul de l'arrière-langue. Le plus étroit passage du canal buccal pour la plus grande partie de [a] se situe au niveau pharyngal (cf. images 8 à 16 et FF'). Douze centisecondes avant la fin de [a], le dos antérieur de la langue commence à remonter vers les alvéoles simultanément aux mouvements de fermeture du maxillaire inférieur et de rapprochement des lèvres (cf. images 12 à 18 et A1). Le voile du palais déjà détaché avant l'occlusion de [m] (cf. image 1 et VV'), reste abaissé pendant la consonne et se relève seulement 4 cs avant la fin de [a] nasalisant ainsi presque entièrement cette voyelle (cf. images 2 à 16 et VV').

---

[5] Pendant la première moitié de la phrase, les pulsations de la caméra n'ont pas été enregistrées sur le ruban magnétique. Les indices sur lesquels nous nous appuyons habituellement pour indiquer sur l'oscillogramme les prises de vue sont donc absents pour cette partie de la phrase. Ici, les moments des prises de vue sont indiqués d'après les marquages verticaux que produit l'oscillographe à des intervalles de 1 cs.

L'oscillogramme permet de délimiter avec plus de précision les sons du groupe. L'amplitude des oscillations se réduit annonçant le début de la consonne [m], (cf. pl. 29 e, image 1) mais elle augmente ensuite graduellement durant [m]. Pour [a], on peut distinguer une phase initiale de 5 cs (cf. pl. 29 e, images 5 et 6) durant laquelle les vibrations gagnent en amplitude tandis que les harmoniques se développent; cette période correspond aux mouvements articulatoires observés au passage de [b] à [a], (cf. images 5 à 6 et LL', A1 puis FF'). Durant environ 7 cs, on note une grande stabilité des oscillations favorisée par l'immobilité des organes articulatoires (cf. images 7 à 10 et A1, P1', P'1'', FF' puis DD'). Pendant les derniers 15 cs, l'amplitude décroît progressivement (cf. pl. 29 e, images 11 à 18). C'est seulement 2 cs avant la fin de la voyelle qu'on observe des changements marqués de forme du tracé provoqués sans doute par le rétrécissement du conduit buccal au niveau des lèvres (cf. image 17 et LL').

La consonne [m] n'offre pas à l'audition de caractéristiques particulières. Pour [a], on note une durée importante et un timbre moyen : [ɑ]; par contre on ne perçoit pas de nasalité pendant cette voyelle.

b) Groupes inaccentués [mi], [me], [mɛ] et [ma]

Rencontre : [mi]

Phrase : Ter*mi*nons la bouteille (B).
Phr. 83 - Pl. 30 et 35 a.

Avant de produire l'occlusion bilabiale de [m] qui dure 4 cs, la lèvre inférieure frôle les incisives supérieures (cf. image 1); celles-ci participent à l'occlusion dont la largeur reste constante à 5 mm (cf. images 2 à 3 et C). Les deux lèvres sont projetées à + 2,5 mm au début de la rencontre (cf. image 2 et SS' puis II'); la lèvre supérieure avance de 0,5 mm puis revient à + 2,5 mm à la fin de [i], (cf. images 3 à 7 et SS') tandis que la lèvre inférieure recule progressivement pendant le groupe (cf. images 2 à 7 et II'). Après la rupture de l'occlusion, les lèvres s'écartent graduellement pendant la voyelle [i] qui dure 8 cs, (cf. images 4 à 7 et LL'). L'angle des maxillaires décroît de 0,5 mm durant [m], (cf. images 2 à 3 et DD') et ne subit aucune modification durant [i] jusqu'à [n] subséquent (cf. images 4 à 8 et DD'); toutefois le maxillaire inférieur se déplace en accusant une protraction d'environ 2,5 mm de la fin de [ʀ] précédent jusqu'au début de [i], (cf. images 2 à 4). À la fin de [ʀ], la racine de la langue se trouve à 8 mm de la paroi pharyngale (cf. image 1 et FF') et le dos est incurvé près de la voûte palatine laissant un passage presque uniforme d'environ 5 mm de largeur (cf. image 1 et P1': 5 mm, P'1'': 3,5 mm); durant [m] et les 6 premières centisecondes de [i], la racine de la langue avance (cf. images 2 à 6 et FF') et le dos antérieur s'élève vers le palais dur et les alvéoles réduisant sensiblement l'aperture (cf. images 2 à 6 et A1 puis P1') qui sous les régions palatale et alvéolaire mesure 0,5 mm durant [i], (cf. images 4 à 7). Deux centisecondes avant la fin de [i], la pointe de la langue s'avance vers les incisives supérieures pour préparer l'occlusion alvéodentale de la consonne [n] suivante (cf. image 7 et A1. Le voile du palais est abaissé pendant toute l'articulation de [i] placé entre deux consonnes nasales.

La délimitation oscillographique entre [ʀ] et [m] diffère de celle faite à partir des données articulatoires. Le changement marqué du tracé choisi pour le début de [m] arrive avant l'occlusion articulatoire labiale (cf. pl. 35 a, image 1). Il faut noter qu'un écart peut

provenir du détachement anticipé du voile qui a pu modifier sensiblement le tracé de la fin de [ʀ]; il se peut aussi que le petit passage bilabial observé à la fin de [ʀ], (cf. image 1 et LL': 0,5 mm) ait eu dans ce cas le même effet acoustique que la fermeture complète. Ensuite, durant 6,5 cs, le tracé de [m] demeure régulier (cf. pl. 35 a, images 1 à 3). Le changement des vibrations qui marque le début de [i] intervient lorsque le film révèle une ouverture labiale de 1 mm (cf. image 4 et LL') ce qui a donc été suffisant pour entraîner cette modification du tracé; la première centiseconde de [i] correspond par ailleurs à une phase de transition sur le tracé oscillographique qui s'explique par l'ouverture progressive des lèvres au début de la voyelle (cf. images 4 à 5 et LL').

En écoutant l'enregistrement sonore, on ne note pas pour [m] d'écart de la réalisation attendue et pour [i] le timbre légèrement nasalisé noté [ĩ] est à peine perceptible même si le voile est abaissé durant toute la voyelle.

Rencontre : [me]

Phrase : J'aime beaucoup cette da*m*(e) *ai*mable (A).
Phr. 241 - Pl. 31 et 35 b.

Écartées de 6 mm à la fin de [a], les lèvres s'accolent pour l'occlusive [m] qui dure 6 cs (cf. images 1 à 4 et LL'); le contact bilabial croît, puis décroît durant la tenue de cette consonne (cf. images 2 à 4 et C); aucune voyelle ou consonne de l'entourage n'exige de projection, c'est pourquoi les lèvres sont aplaties contre les incisives supérieures et inférieures (cf. images 2 à 7 et SS' puis II') aidées en cela par un angle des maxillaires ouvert pendant [m], (cf. images 2 à 4 et DD'). La distance entre les lèvres pour la voyelle [e], qui dure 6 cs, atteint un maximum de 5,5 mm (cf. image 6 et LL') 2 cs après la rupture de l'occlusion de [m]; ensuite les lèvres se rapprochent pour [m] suivant (cf. image 7 et LL'). L'angle des maxillaires varie peu durant le groupe : il s'ouvre de 6 mm à 7,5 mm au début de [e] et se referme simultanément au rapprochement des lèvres en vue de la consonne suivante (cf. images 5 à 7 et DD'). À la fin de la voyelle [a] précédente, la langue occupe une position basse et la racine est reculée (cf. image 1 et A1: 12 mm, P1': 21,5 mm puis FF': 10,5 mm). L'avant-langue monte progressivement durant [m] et la racine avance en même temps; ces mouvements se poursuivent pendant la durée de [e] (cf. images 2 à 7 et A1, P1' puis FF'); pour cette voyelle, le lieu d'articulation se trouve près des alvéoles. Le voile du palais est détaché de la paroi pharyngale à la fin de [a] précédent à cause de la consonne nasale [m], (cf. image 1 et VV'); le passage rhino-pharyngal reste ouvert non seulement pour cette consonne mais également durant la voyelle [e] sous l'influence des deux [m] de l'entourage.

Les limites des sons ressortent nettement du document oscillographique qui confirme et précise les données articulatoires (cf. pl. 35 b, images 2 à 7). Le tracé de [m] ne montre pas de variations importantes au cours de l'émission (cf. pl. 35 b, images 2 à 4). Les vibrations de [e] restent stables malgré le déplacement progressif de la langue (cf. images 5 à 7 et A1, P1' puis FF') et on ne distingue pas non plus l'effet de la nasalisation causée par les deux [m] qui entourent la voyelle.

À l'audition, [m] présente les caractéristiques attendues; par contre la voyelle prévue [ɛ] de *aimable* a été réalisée plutôt comme un [e] ayant un timbre légèrement ouvert; par ailleurs, on a noté la nasalisation provenant de la position entre deux [m] d'où la transcription [ẽ].

Rencontre : [mɛ]

Phrase : Le *met*teur en scène gueulait (A).
Phr. 253 - Pl. 32 et 35 c.

À la fin de [ə], les lèvres accusent une projection légère (cf. image 1 et SS' puis II') qui diminue, puis disparaît au moment de la fermeture pour [m], (cf. images 2 et 3 puis SS' et II'); pour l'occlusive bilabiale en syllabe inaccentuée, le contact croît puis décroît durant les 6 cs de sa tenue (cf. images 2 à 4 et C); nous observons en outre que durant l'occlusion bilabiale de [m], la lèvre inférieure soulève la lèvre supérieure d'environ 1 mm pour ensuite moins appuyer et la laisser descendre (cf. images 2 à 4). Après la rupture de l'occlusion, les lèvres s'écartent progressivement en passant de 2 mm à 9,5 mm durant la voyelle [ɛ], (cf. images 5 à 8 et LL'). Durant la voyelle, les lèvres sont aplaties contre les incisives (cf. images 5 à 8 et SS' puis II'). L'angle des maxillaires de son côté s'ouvre lentement en passant de la voyelle [ə] à [m] et durant cette consonne (cf. images 1 à 3 et DD') jusqu'au début de [ɛ] après quoi il commence à se fermer en vue de [t] de la syllabe suivante (cf. images 4 à 8 et DD'). Depuis la fin de [ə] jusqu'au début de [ɛ], la pointe de la langue reste pratiquement immobile abaissée sur le plancher buccal tandis que le dos s'élève de 3,5 mm sous le palais dur et la racine avance de 5 mm avant de commencer à reculer (cf. images 1 à 6 et A1, P1' puis FF'); pendant la première moitié de la voyelle où la position linguale est pratiquement stable, on observe que la plus petite aperture se trouve entre le dos antérieur de la langue et les alvéoles (8,5 mm, cf. image 6); 4 cs avant la fin de [ɛ], le dos de la langue s'élève tandis que la pointe monte vers les alvéoles pour préparer l'occlusion de [t] subséquent (cf. images 7 et 8 puis A1 et P1'). Le voile du palais qui doit s'abaisser pour la nasale [m], est déjà décollé de la paroi pharyngale avant le début de cette consonne (cf. image 1 et VV') et laisse ouverte l'entrée de la cavité nasale durant tout le groupe sauf pendant les 2 dernières centisecondes (cf. images 2 à 8 et VV').

L'oscillogramme confirme sur le plan acoustique les observations d'ordre articulatoire (cf. pl. 35 c). Le tracé typique de [ə] change en parfaite synchronisation avec l'occlusion bilabiale (cf. image 2 et LL'); celui de [ɛ] du groupe se développe au moment de la rupture de l'occlusion (cf. image 5 et LL'). On observe que l'amplitude des vibrations augmente pendant [m], (cf. pl. 35 c, images 2 et 4) ce qui résulte soit d'un plus grand abaissement du voile du palais à la fin de la consonne (cf. images 2 à 4 et VV'), soit d'une amplitude grandissante des vibrations laryngées à l'approche de la voyelle [ɛ]. Pendant la première centiseconde de [ɛ], les vibrations n'ont pas encore atteint leur pleine amplitude, ce qui peut s'expliquer par la faible ouverture labiale immédiatement après la rupture de l'occlusion (cf. image 5 et LL'). Par ailleurs, la courbe de [ɛ] change graduellement pendant toute la durée de la voyelle (cf. pl. 35 c, images 5 à 8), ce qui correspond, sur le plan articulatoire, aux déplacements du dos de la langue particulièrement marqués à la fin de la voyelle.

Ces variations d'amplitude et de structure des vibrations observées pour les deux sons du groupe ne semblent pas avoir d'influence pertinente à l'oreille : les deux sons ont été réalisés de la façon attendue.

Rencontre : [ma]

Phrase : Il bouda *ma* crème aux œufs (A).
Phr. 252 - Pl. 33 et 35 d.

À la fin de [a], les deux lèvres se rapprochent pour réaliser l'occlusion bilabiale de [m] du groupe inaccentué [ma] qui dure 18 cs, soit 8 cs pour [m] et 10 cs pour [a], (cf. image 1 et LL'); la largeur du contact qui est de 5,5 mm au début de l'occlusion atteint un maximum de 6,5 mm pour diminuer à 4,5 mm, 2 cs avant la rupture de l'occlusion (cf. images 2 à 5 et C); en même temps, le lieu du contact des deux lèvres monte de 1 mm, puis s'abaisse avant la fin de [b], (cf. images 2 à 5). Les lèvres n'accusent aucune projection; au contraire elles s'aplatissent sur les incisives supérieures et inférieures pour la consonne, mais davantage pour la voyelle (cf. images 2 à 10 et SS' puis II'). Au début de la voyelle [a], les lèvres s'écartent pour atteindre un maximum d'ouverture de 12,5 mm (cf. images 6 à 8 et LL'), distance qui diminue de 0,5 mm, 2 cs avant la fin de cette voyelle (cf. image 10 et LL'). Durant [b], l'angle des maxillaires se ferme de 8 mm à 7 mm, mais s'ouvre à 8 mm, 2 cs avant [a], (cf. images 2 à 5 et DD'); au passage à [a], l'ouverture s'accentue et atteint 12 mm (cf. images 6 et 7 puis DD'). Pendant la consonne et durant les 4 premières centisecondes de la voyelle, la langue reste dans une position basse dans la cavité buccale; les déplacements observés sont synchronisés à l'ouverture de l'angle des maxillaires (cf. images 2 à 7 et P1' puis DD'). Le plus grand passage sous le palais dur est atteint 2 cs après le début de [a], (cf. image 7 et P1': 26 mm) pendant que la constriction la plus étroite du canal buccal, à savoir l'aperture de la voyelle, se situe dans la cavité pharyngale (cf. image 7 et FF': 8,5 mm). Six centisecondes avant la fin de [a], le dos de la langue commence à monter vers le palais pour l'occlusion dorso-palatale de [k] suivant (cf. images 8 à 10 et P1' puis P'1''); ce mouvement entraîne l'avancement de la racine de la langue (cf. images 8 à 10 et FF') ainsi que le recul de la pointe. Le voile du palais est déjà abaissé avant le début de la nasale [m], (cf. image 1 et VV'); le passage rhinopharyngal reste ouvert non seulement pour la consonne [m] mais aussi pendant 6 cs de la durée totale de 10 cs de [a], (cf. images 2 à 8 et VV'); le voile s'accole à la paroi pharyngale pendant que la langue s'élève vers la voûte palatine pour préparer le son suivant [k] (cf. image 9 et VV').

Les vibrations oscillographiques de [m] se distinguent nettement de celles des deux voyelles [a] de l'entourage (cf. pl. 35 d, images 2 à 5). Le tracé de [m] est régulier tandis que celui de [a], (cf. pl. 35 d, images 6 à 9) varie de forme et d'amplitude principalement en raison de déplacements de la langue et des lèvres durant cette voyelle (cf. images 6 à 9 et LL', A1, P1' puis P'1''). La délimitation entre [a] et [k] suivant le groupe permet de signaler un phénomène particulier : le tracé oscillographique laisse à peine voir des traces de bruits et des vibrations amorties qui sont probablement sans importance pour l'audition (cf. pl. 35 d, image 10); cependant le radiofilm montre que la langue n'a pas encore effectué l'occlusion de [k] mais se trouve très proche du lieu d'articulation (cf. image 10 et P1' puis P'1''). Il se peut que les cordes vocales aient modifié leur manière de vibrer en vue de la consonne sourde avant l'occlusion effective de [k], (cf. pl. 35 d, image 9).

Ces phénomènes ne semblent pas influencer la qualité auditive selon laquelle les deux sons ont les caractéristiques attendues.

B - OCCLUSIVES BILABIALES + VOYELLES LABIALISÉES [y], [ø], [ə] et [œ]

La seconde série de voyelles antérieures est constituée des labialisées qui seront présentées dans l'ordre d'aperture croissante indiquée en titre[6]. Cette classification mérite quelques remarques afin d'éviter des inconséquences fâcheuses.

On considère bien, habituellement, que [y] est la correspondante labialisée de [i] et que [ø] est la contrepartie labialisée de [e] etc. Si nous acceptons cette approche schématique pour fins de classification et de discussion, ceci n'implique pas une approbation tacite d'une telle conception de la réalité. On sait en effet que les voyelles labialisées sont généralement plus postérieures et plus ouvertes que les voyelles « correspondantes » non-labialisées. G. Straka va jusqu'à classer [ø] comme intermédiaire entre [ɛ] et [a] quant à l'aperture et [œ] comme l'égal de [a][7] mais ailleurs[8], le même auteur inscrit [ø] en terme d'aperture entre [e] et [ɛ] et [œ] entre [ɛ] et [a]. C. Brichler-Labaeye[9] trouve pour sa part que [ø] et [œ] équivalent quant à l'aperture respectivement à [ɛ] et [a]. Nous retenons pour le moment l'ordre d'aperture grandissant parmi ces trois voyelles, qui semble dans tous les cas être [y], [ø], [œ].

La place de la voyelle [ə] dans ce système soulève un autre problème. G. Straka[10] la situe tantôt comme une voyelle centrale, tantôt comme une voyelle antérieure s'inscrivant dans la même série que [y], [ø] et [œ][11]. Quant à l'aperture, elle se situerait entre [ø] et [œ]. C'est cette dernière conception que nous avons retenue en la traitant parmi les voyelles antérieures.

En résumé, notre classification théorique des voyelles se base sur celle de G. Straka telle qu'exposée dans son *Album phonétique* à la page 65, qui ne fait pas de place à part aux voyelles centrales, mais où [ə] se trouve entre [ø] et [œ] dans la série antérieure labialisée. Il est toutefois connu que la langue en s'abaissant de [i] à [a] et de [y] à [œ] prend une position de plus en plus centrale dans la cavité buccale[12] et qu'on pourrait dans cette perspective appliquer le terme voyelles centrales pour [œ] et peut-être même pour [a] à côté de [ə] déjà discuté. Nous n'entendons pas en faire un cheval de bataille; dans ce qui suit, nous appellerons voyelles antérieures toutes les voyelles étudiées.

Théoriquement, nous aurions pu obtenir 24 rencontres de cette catégorie comme dans le chapitre I:A. Il est toutefois rare de trouver la voyelle [ə] en syllabe accentuée sans avoir recours à des phrases du type *Je dis « me »*, que nous avons voulu éviter. Il est également difficile de prévoir des réalisations de [œ] accentué en syllabe ouverte. Ceci réduit dans la pratique le nombre de groupes possibles à 18; sur ce nombre, notre corpus contient 12 exemples.

---

6 G. Straka, *Album phonétique*, Québec, P.U.L., 1970, p. 65.
7 *Ibid.*, pp. 59 et 60.
8 *Ibid.*, pp. 62, 65 et 122.
9 C. Brichler-Labaeye, *Les voyelles françaises; mouvements et positions articulatoires à la lumière de la radiocinématographie*, Paris, Klincksieck, 1970, p. 258, fig. 78.
10 G. Straka, *ouvr. cité*, p. 62; aussi C. Brichler-Labaeye, *ouvr. cité*, p. 106.
11 G. Straka, *ouvr. cité*, p. 65.
12 C. Brichler-Labaeye, *ouvr. cité*, p. 160 et G. Straka, *ouvr. cité*, pp. 117 à 120.

1. Occlusive bilabiale orale sourde [p] + voyelle

a) Groupe accentué [ˈpø]

Rencontre : [ˈpø]

Phrase : La femme était dingue un *peu* (A).
Phr. 223 - Pl. 34 et 35 e.

Cette syllabe finale accentuée dure 30 cs, soit 12 cs pour [p] et 18 cs pour [ø]. À la fin de [œ̃] précédent, les lèvres sont déjà très rapprochées; en s'accolant, elles effectuent l'occlusion de [p] qui grandit de 1,5 mm pendant les 4 premières centisecondes (cf. images 2 à 4 et C); ensuite, la largeur du contact bilabial ne subit aucune modification importante jusqu'à la rupture de l'occlusion, à savoir pendant 8 cs. Depuis une position rétractée au début de [b], la lèvre inférieure avance de -2 mm à -0,5 mm durant [b] et accuse une légère projection 4 cs après le début de [ø] qui disparaît 2 cs plus tard (cf. images 2 à 11 et II'). Pour la voyelle [ø], les lèvres s'écartent jusqu'à 3,5 mm; cette ouverture étroite n'est atteinte que 6 cs après la rupture de [b] et se maintient sans changement pendant la majeure partie de [ø], (cf. images 8 à 15 et LL'). De la même manière, l'angle des maxillaires varie peu : il se ferme au début et durant [p], (cf. images 2 et 4 puis DD') et s'ouvre au début de la voyelle pour rester stable pendant 14 cs (cf. images 8 à 16 et DD'). La langue se déplace de façon plus marquée : en effet, pour passer de [œ̃] à [ø], toute la masse linguale avance durant [p] tout en se maintenant à la même hauteur (cf. images 1 à 4 et A1, FF' puis P1'), puis s'abaisse en reculant de sorte qu'au moment de la rupture de [p], le dos de la langue est plus bas qu'à la fin de [œ̃] et la racine plus reculée (cf. images 1 et 8 puis A1, P1' puis FF'); ensuite, au cours de [ø], le dos de la langue monte progressivement et nous observons, 10 cs après le début de cette voyelle, une aperture plus réduite qu'à la fin de [œ̃], (cf. images 1 et 13 et P1'); le passage le plus étroit du canal buccal pendant [ø] se situe entre le dos antérieur de la langue et les alvéoles et varie de 10,5 mm à 8,5 mm (cf. images 8 à 16). Le voile du palais est encore abaissé au début de [p] après la voyelle nasale précédente (cf. images 1 à 2 et VV'); 4 cs plus tard, il s'accole à la paroi pharyngale pour les deux articulations orales (cf. images 4 à 14 et VV') mais se détache 4 cs avant la fin de [ø] pour descendre vers la position de repos à la fin de l'articulation (cf. image 15 et VV').

Sur le tracé oscillographique, des vibrations régulières persistent après l'occlusion bilabiale pendant 3 cs, suivies par des fibrillements qui durent encore environ 2,5 cs (cf. pl. 35 e, images 2 à 4); elles témoignent ainsi d'une assimilation partielle de sonorité et de nasalité. Après une tenue acoustique de 6,25 cs, des bruits d'explosion apparaissent 2 cs avant le début des vibrations de [ø], (cf. pl. 35 e, images 5 à 7 puis 8). Celles-ci atteignent un sommet d'amplitude 3 cs après le début de la voyelle (cf. pl. 35 e, image 10) et décroissent ensuite progressivement jusqu'à ce qu'elles disparaissent complètement à la fin du groupe placé en finale de phrase (cf. pl. 35 e, images 11 à 16).

En écoutant l'enregistrement sonore du groupe, nous n'avons pas noté de particularités chez les deux sons.

b) Groupes inaccentués [pʏ], [pø], [pə] **et** [pœ]

Rencontre : [pʏ]

Phrase : On *pu*nit les gourmets (B).
Phr. 87 - Pl. 36 et 41 a.

Après [ɔ̃] initial de phrase, la fermeture bilabiale pour [p] montre que les lèvres sont déjà fortement projetées sous la double influence des deux voyelles labialisées de l'entourage (cf. images 2 à 5 et SS' puis II'); la projection de la lèvre supérieure reste pratiquement constante (cf. images 6 à 11 et SS') tandis que la lèvre inférieure se rétracte progressivement pendant toute la durée de 20 cs du groupe (cf. images 2 à 11 et II'). Après la rupture de l'occlusion, dont le contact est croissant, puis décroissant (cf. images 2 à 5 et C), le passage entre les lèvres demeure étroit mesurant seulement 0,5 mm pendant les premiers 6 cs de [ʏ], (cf. images 6 à 8 et LL'); il s'élargit ensuite à 1,5 mm et atteint 3 mm, 2 cs avant la fin de la voyelle (cf. images 9 à 11 et LL'). L'angle des maxillaires se ferme progressivement pendant la consonne et aussi durant la voyelle (cf. images 2 à 11 et DD'). Deux centisecondes avant [p], la langue est massée dans la cavité postérieure (cf. image 1 et A1, P'1" puis FF'), le point le plus élevé du dos postérieur de la langue se trouvant sous le voile du palais. Pour passer au lieu d'articulation de [ʏ], la langue avance rapidement durant [p] (cf. images 2 à 5 et A1, P1' puis FF'); ce mouvement ne s'arrête pas au moment de la rupture de l'occlusion de [p] car le dos antérieur continue à se rapprocher du palais dur antérieur et des alvéoles fermant de plus en plus [ʏ], (cf. images 6 à 11 et A1 puis P1') pour aboutir à l'occlusion surtout prédorso-alvéolaire de [n], (cf. image 12 et A1). Le plus étroit passage du canal buccal pendant [ʏ] se situe entre le dos antérieur de la langue et la partie centrale des alvéoles et se rétrécit progressivement de 2,5 mm à 1 mm (cf. images 6 à 11). Le voile du palais, détaché pour la voyelle nasale précédente, ne s'accole à la paroi pharyngale que 4 cs après le début de [p], (cf. images 1 à 4 et VV'); nous observons qu'il est toujours accolé au moment où se fait l'occlusion linguale de la nasale [n], (cf. image 12 et VV').

L'étude de l'oscillogramme révèle que le début de [p], environ 2,25 cs, a été sonorisé par la voyelle [ɔ̃] précédente (cf. pl. 41 a, image 2); l'air phonatoire a pu s'échapper en même temps par les cavités nasales puisque le voile du palais n'est pas accolé au début de la consonne (cf. image 2 et VV'). À la fin de [p], après une tenue acoustique de 7 cs (cf. pl. 41 a, images 3 à 6), on observe une phase d'explosion de 3,25 cs qui commence juste au moment de l'ouverture labiale (cf. images 6 et 7 et LL'). Le tracé de la voyelle est masqué de bruits qui deviennent de plus en plus marqués pendant les derniers 4 cs de la voyelle (cf. pl. 41 a, images 9 à 11); ce phénomène correspond, sur le plan articulatoire, au rétrécissement du canal buccal qui se produit lorsque la langue se rapproche des alvéoles (cf. images 10 et 11 puis A1 et P1') avant [n] subséquent.

À l'audition, les deux sons ont les qualités attendues.

Rencontre : [pø]

Phrase : Le cannot *peut* tanguer (A).
Phr. 103 - Pl. 37 et 41 b.

Le groupe inaccentué [pø] dure 14 cs dont 8 cs pour [p] et 6 cs pour [ø]. À la fin de [o] précédent, les lèvres s'approchent et accusent une importante projection (cf.

image 1 et LL', SS' puis II'). Pour [p], elles s'accolent et la largeur du contact bilabial croît puis décroît en passant de 7,5 mm à 9 mm, puis à 7,5 mm (cf. images 2 à 5 et C). Après la rupture de l'occlusion, les lèvres s'écartent progressivement (cf. images 6 à 8 et LL'); leur projection diminue durant la consonne pour disparaître au début de la voyelle [ø], (cf. images 2 à 6 et SS' puis II'). L'angle des maxillaires change peu pendant la consonne et mesure 2 mm d'ouverture à la fin de ce son (cf. images 2 à 5 et DD'). Le dos antérieur de la langue qui se trouve dans une position basse et reculée à la fin de [o] précédent (cf. image 1 et A1 puis P1') ne cesse de monter et la racine de s'avancer durant tout le groupe (cf. images 2 à 8 et A1, P1' puis FF') : tout l'organe vient se masser dans l'avant-bouche pour aboutir au contact prédorso-alvéolaire de [t] suivant (cf. image 9 et A1 puis C'). Sauf pendant les premiers 2 cs de [ø] lorsque la langue se trouve à distance égale des alvéoles et de la luette (11 mm, cf. image 6), le plus étroit passage pour la voyelle se réalise entre le dos antérieur de la langue et les alvéoles et cette aperture diminue progressivement en vue de [t], (cf. images 7 et 8 puis A1). Le voile du palais est encore abaissé à la fin de [o], sans doute sous l'influence de la consonne nasale [n] qui précède (cf. image 1 et VV'); il s'accole à la paroi pharyngale dès le début de [p] et reste dans cette position pendant toute la séquence qui suit (cf. images 2 à 8 et VV').

D'après l'oscillogramme (cf. pl. 41 b), les vibrations des cordes vocales ne cessent pas complètement au début de [p] puisque nous en observons encore les traces pendant 0,75 cs; pendant ce temps, l'air phonatoire a pu aussi s'échapper par le nez puisque le voile du palais n'est pas accolé à la fin de [o], (cf. image 1 et VV'). Nous considérons que tant qu'on peut distinguer une certaine périodicité dans ces oscillations, pendant le premier 1,75 cs, il s'agit d'une assimilation progressive de sonorité. Des bruits d'explosion apparaissent et se maintiennent pendant 0,75 cs avant le début des vibrations de [ø], (cf. pl. 41 b, images 4 à 6). Celles-ci se modifient continuellement (cf. pl. 41 b, images 7 et 8), ce qui s'explique par le déplacement de l'organe articulatoire observé pendant la voyelle (cf. images 7 et 8 puis A1 et P1').

À l'audition, [p] n'offre pas de particularités tandis que le timbre de [ø] est légèrement ouvert et nous l'avons noté [e̞].

Rencontre : [pə]

Phrase : *Pe*pin, c'est le meunier (B).
Phr. 29 - Pl. 38 et 41 c.

La syllabe [pə] inaccentuée initiale de phrase dure 20 cs, à savoir 10 cs pour chacune des articulations. Pour [p], le contact s'élargit vers l'avant pendant que les deux lèvres se projettent en vue de la voyelle labialisée [ə], (cf. images 1 à 4 et C', SS' puis II'); il se rétrécit toutefois de l'arrière vers l'avant tandis que le mouvement de projection se poursuit (cf. image 5 et C', SS' puis II'); la projection de la lèvre inférieure atteint son maximum juste après la rupture de l'occlusion, celle de la lèvre supérieure 2 cs plus tard (cf. images 6 et 7 puis SS' et II'); ce degré de projection se maintient pendant 6 cs et commence à diminuer 2 cs avant la fin de [ə], (cf. images 7 à 10 et SS' puis II'). L'ouverture labiale augmente pendant les 4 premières centisecondes de la voyelle (cf. images 6 et 7 puis LL') et commence à décroître pour préparer une seconde fermeture pour [p] subséquent en même temps que les lèvres se rétractent (cf. image 10 et LL', SS' puis II'). L'angle des maxillaires reste stable durant [p], (cf. images 1 à 5 et DD') mais commence à s'ouvrir au début de la voyelle [ə], (cf. images 6 à 10). Les quelques déplacements de la langue

observés au passage de [p] à [ə] s'effectuent par un recul de la pointe (cf. images 4 à 8 et A1); le passage le plus étroit pour [ə] se situe dans la région alvéolaire pendant que le dos postérieur et antérieur, la pointe et la racine de la langue occupent une position centrale dans la cavité buccale à une distance d'environ 10 mm de la voûte palatine et de la paroi pharyngale (cf. images 6 à 10 et A1, P1', P'1'' puis FF'). Le voile du palais est le dernier organe à se mettre en place pour la consonne [p] initiale de phrase; il garde la même position pendant l'articulation des deux sons (cf. images 1 à 10 et VV').

Le début de [p], occlusive sourde, en initiale de phrase est impossible à déterminer sur l'oscillogramme; nous avons donc reporté sur celui-ci la limite précisée par les données articulatoires. La tenue dure 9,5 cs (cf. pl. 41 c, images 1 à 5) et l'explosion se manifeste par des vibrations qui se distinguent de celles laissées par le bruit de fond 1 cs avant le début de [ə], (cf. images 5 et 6 puis LL'). La voyelle a un tracé régulier (cf. pl. 41 c, images 6 à 10) même si l'amplitude augmente pendant 4 cs, puis diminue, ce qui correspond aux mouvements articulatoires décrits pour [ə], (cf. images 6 à 10 et A1, P1', P'1'' puis FF').

Sur le plan auditif, les deux sons sont perçus comme étant bien réalisés.

Rencontre : [pœ]

Phrase : La baigneuse est *peu*reuse (A).
Phr. 123 - Pl. 39 et 41 d.

À la suite de [e], le groupe inaccentué [pœ] dure 22 cs, soit 10 cs pour [p] et 12 cs pour [œ]; il débute au moment de l'accolement des deux lèvres (cf. images 1 et 2 puis LL'). Après le premier contact de [p], la lèvre inférieure repousse la lèvre supérieure ce qui a pour effet de déplacer le lieu de contact vers le haut; en même temps, le contact s'élargit en passant de 7 mm à 9,5 mm (cf. images 2 à 4 et C), reste stable pendant 4 cs et diminue à 4 mm, 2 cs avant la rupture de l'occlusion (cf. images 4 à 6 et C). Pendant la tenue de [p] et durant les premiers 6 cs de [œ], les lèvres s'avancent en vue de la projection exigée par cette voyelle (cf. images 1 à 10 et SS' puis II'); ensuite le degré de projection de la lèvre supérieure diminue tandis que celui de la lèvre inférieure se maintient (cf. images 11 et 12 puis SS' et II'). Après la rupture de [p], les lèvres s'écartent progressivement pour se stabiliser à une distance d'environ 6 mm (cf. images 3 à 12 et LL'). L'angle des maxillaires se ferme durant la consonne (cf. images 2 à 4 et DD') et commence à s'ouvrir 2 cs avant [œ] pour atteindre une ouverture de 7 mm au cours de cette voyelle (cf. images 6 à 12 et DD'). La langue se déplace durant la tenue de [p] du lieu d'articulation de la voyelle [e] précédente (cf. image 1 et A1, P1', P'1'' puis FF') vers celui de [œ], position plus basse et plus reculée : le dos antérieur sous le palais dur descend et recule pendant que la racine s'approche de la paroi pharyngale (cf. images 2 à 6 et A1, P1', P'1'' puis FF'); toutefois, la racine continue de reculer durant la voyelle auquel déplacement s'ajoute pendant les derniers 6 cs une élévation du dos postérieur en direction du voile du palais, le tout en préparation de la constriction dorso-uvulaire de [ʀ] suivant (cf. images 7 à 13 et FF' puis P'1''). Au milieu de la voyelle [œ], qui se situe entre deux articulations plus fermées, la langue occupe une position centrale dans la cavité buccale, la pointe de la langue à environ 10 mm derrière les alvéoles et les incisives inférieures, le dos à la hauteur des molaires supérieures et la racine à 13,5 mm de la paroi pharyngale (cf. image 9 et A1: 13 mm, P1': 18,5 mm, P'1'': 22 mm et FF': 13,5 mm); le plus étroit passage se situe au niveau des alvéoles. Le voile du palais reste en position accolée tout au long du groupe (cf. images 2 à 12 et VV').

Au niveau acoustique, la limite entre [e] et [p] se situe environ 1 cs avant la fermeture bilabiale de [p], (cf. pl. 41 d, image 1) suivie d'oscillations pendant encore 2 cs. La tenue de [p] dure 7,75 cs (cf. pl. 41 d, images 2 à 6), puis on observe avant l'ouverture bilabiale (cf. image 6 et LL') de faibles traces de bruits d'explosion révélant une légère fuite d'air. Les vibrations demeurent régulières après l'attaque de la voyelle [œ] grâce à la stabilité de la langue (cf. images 7 à 12 et A1 puis P1'); le rapprochement de l'arrière-langue vers le voile du palais (cf. images 9 à 12 et P'1'') ne semble influencer le tracé oscillographique que durant les derniers 2 cs de la voyelle (cf. pl. 41 d, image 12).

Au moment de l'analyse auditive, nous n'avons pas observé de caractéristiques particulières pour ces deux sons.

2. Occlusive bilabiale orale sonore [b] + voyelle

a) Groupes accentués [ˈby] et [ˈbø]

Rencontre : [ˈby]

Phrase : C'est une bombe ou un o*bus* (A).
Phr. 224 - Pl. 40 et 41 e.

Dans cette syllabe accentuée en finale de phrase, [b] dure 10 cs et [y] 20 cs. Après la voyelle [ɔ] à la fin de laquelle les lèvres se rapprochent (cf. images 1 et 2 puis LL'), nous observons l'accolement des lèvres dont le contact bilabial pour [b], après avoir atteint un maximum de 9 mm, se déplace vers l'extérieur de la bouche en diminuant à 8 mm (cf. images 2 à 6 et C). Après la rupture de l'occlusion, les lèvres s'écartent jusqu'à 3,5 mm pour [y], (cf. images 7 à 13 et LL') mais ce mouvement est progressif et prend 12 cs des 20 cs de la durée de cette voyelle; il y a réduction de la distance entre les lèvres durant les 4 dernières centisecondes de [y], (cf. images 15 et 16 et LL'). La lèvre inférieure est déjà légèrement projetée pendant [b] à la suite de la voyelle précédente [ɔ], (cf. images 1 à 6 et II'); la projection augmente à +2 mm au cours de [y] et reste stable durant 14 cs jusqu'à la fin de la voyelle (cf. images 10 à 16 et II'). L'angle des maxillaires se ferme de 4 mm à 3 mm, 4 cs après le début de [b] pour demeurer stable à ce niveau (cf. images 2 à 16 et DD') pendant tout le reste de la syllabe. Pendant la consonne, la langue monte tout en avançant en direction de la région alvéolaire pour [y], (cf. images 2 à 6 et A1, P1' puis FF'); la pointe de la langue atteint la première sa position définitive tandis que le dos poursuit son élévation et la racine son avancement après la rupture de l'occlusion (cf. images 7 à 13 et A1, P1' puis FF'); la plus petite fermeture linguale au niveau du dos près de la région prépalatale arrive 12 cs après le début de [y], (cf. image 13 et A1 puis P1') après quoi le dos s'abaisse légèrement (cf. images 15 et 16 puis A1 et P1'); sous les alvéoles, la plus petite aperture est de 2,5 mm. Le voile du palais est accolé à la paroi rhino-pharyngale durant [b] et [y], (cf. images 2 à 14 et VV') mais s'abaisse 4 cs avant la fin de [y] pour rejoindre la position de repos (cf. images 15 et 16 puis VV').

Pendant la première centiseconde de [b], (cf. pl. 41 e, image 2), on observe des restes de vibrations qui pourraient indiquer une fermeture bilabiale imparfaite (cf. image 2 et LL' puis C). La sonorité de [b] laisse un tracé irrégulier de faible amplitude (cf. pl. 41 e, images 3 à 6). À la fin de [b], l'oscillogramme révèle une phase d'explosion d'environ

0,75 cs (cf. pl. 41 e, image 7) avant le début de [y], dont le tracé est fortement marqué de bruits qui pourraient être générés au lieu d'articulation alvéopalatale ou bien au niveau des lèvres (cf. images 7 à 16 et A1 puis LL').

À l'audition, les deux sons [b] et [y] ont les caractéristiques attendues.

Rencontre : [ˈbø]

Phrase : Je vends les *bœufs* d'abord (A).
Phr. 17 - Pl. 42 et 47 a.

La syllabe accentuée [ˈbø] dure 22 cs, soit 10 cs pour [b] et 12 cs pour [ø]. À la fin de [e] précédent, les deux lèvres se rapprochent pour réaliser l'occlusion bilabiale de [b], (cf. images 1 et 2 puis LL'). Pendant la tenue de cette consonne, la largeur du contact varie en augmentant de 6 mm à 9,5 mm puis en diminuant à 5 mm avant la rupture de l'occlusion (cf. images 2 à 6 et C); en même temps, le lieu du contact se déplace d'environ 1,5 mm vers le haut (cf. images 2 et 4) puis redescend en avançant (cf. images 4 et 6). Pour la voyelle [ø], on observe que la distance entre les lèvres grandit et atteint 3 mm immédiatement après la rupture de [b], (cf. image 7 et LL'); elle augmente ensuite progressivement jusqu'à 5,5 mm et mesure 6 mm au début de [d] subséquent (cf. images 8 à 13 et LL'). En position rétractée au début de [b], les lèvres s'avancent pendant l'occlusion (cf. images 2 à 6 et SS' puis II') mais la lèvre inférieure accuse un déplacement plus important que la lèvre supérieure (cf. images 2 à 12 et SS' puis II'). L'angle des maxillaires subit les modifications suivantes : il se ferme pendant la tenue de [b], (cf. images 2 à 4 et DD'), s'ouvre au passage de [b] à [ø], (cf. images 6 à 7 et DD') et se referme 4 cs avant le début de [d], (cf. images 11 et 12 puis DD'). Pour passer de [e] de la syllabe précédente à [ø], la langue se déplace pendant la tenue de [b]; en effet, le dos de la langue descend alors que la pointe et la racine reculent (cf. images 2 à 6 et A1, P1' puis FF'); au moment de la rupture de l'occlusion bilabiale, la langue atteint la position la plus basse durant la voyelle pendant que le dos antérieur forme avec les alvéoles un passage de 10,5 mm (cf. image 7); 2 cs plus tard, le dos postérieur monte sous le palais mou (cf. image 8 et P'1'') tandis que les déplacements sont de moindre importance sous le palais dur et les alvéoles (cf. image 8 et A1 puis P1'); 4 cs avant la fin de [ø], l'avant-langue entame simultanément à la fermeture de l'angle des maxillaires un mouvement vers l'avant-bouche qui aboutira à l'occlusion prédorso-alvéolaire de [d] suivant (cf. images 11 à 13 et A1 puis P1'). Le passage vélopharyngal reste fermé pendant toute la séquence (cf. images 2 à 12 et VV').

Sur l'oscillogramme, des vibrations typiques pendant 1,5 cs au début de [b], (cf. pl. 47 a, images 1 et 2) portent à supposer que les lèvres se touchent déjà mais que l'occlusion n'est pas encore complète. Après une tenue d'environ 8 cs, (cf. pl. 47 a, images 2 à 6) nous retrouvons un phénomène semblable : à la fin de [b], les données articulatoires montrent que l'occlusion est affaiblie (cf. image 6 et LL') mais les lèvres sont encore fermées tandis que les bruits d'explosion d'une durée de 1 cs apparaissent sur le tracé oscillographique. Les vibrations régulières de [ø], (cf. pl. 47 a, images 7 à 11) ne semblent pas subir de modifications importantes pendant que se produit le déplacement de la langue vers les alvéoles pour [d] suivant (cf. images 8 à 12 et A1).

La réalisation des deux sons ne présente pas de particularités inattendues à l'audition.

b) Groupes inaccentués [by], [bø] et [bə]

Rencontre : [by]

Phrase : Rob(e) *u*nie, non merci (A).
Phr. 97 - Pl. 43 et 47 b.

Dans ce groupe inaccentué de 16 cs (6 cs pour [b] et 10 cs pour [y]), les lèvres s'accolent pour l'occlusion bilabiale de [b], (cf. images 1 et 2 puis LL'). Pendant la fermeture, le lieu du contact s'élève d'environ 2 mm sous la pression de la lèvre inférieure; la largeur du contact est décroissant (cf. images 2 et 3 puis C). Après la rupture de l'occlusion, les lèvres s'écartent graduellement passant de 1 mm à 4 mm d'ouverture (cf. images 5 à 7 et LL') mais se rapprochent de 1 mm, 2 cs avant [n] suivant (cf. image 9 et LL'). De plus, la voyelle [y] s'accompagne d'une projection des lèvres dont nous observons la préparation durant la consonne [b], (cf. images 2 à 4 et SS' puis II') et qui s'accentue pendant l'articulation de [y], (cf. images 5 à 7 et SS' puis II'); nous remarquons cependant une faible réduction de la labialité de la lèvre inférieure 2 cs avant [n] suivant (cf. image 9 et II'). L'angle des maxillaires se ferme progressivement durant [b] et au passage de [b] à [y], (cf. images 2 à 5 et DD') pour rester ensuite stable pendant la voyelle (cf. images 6 à 9 et DD'); il est donc plus ouvert pendant la consonne [b] que durant la voyelle [y]. Pendant l'occlusion de [b], la langue est libre et se déplace de la position basse et reculée de [ɔ] précédent au lieu d'articulation élevé et avancé de [y], (cf. images 1 à 4 et A1, P1' puis FF'). Pendant [y], le dos antérieur de la langue se maintient à environ 4 mm des alvéoles (cf. images 5 à 8: A1 varie entre 6 mm et 8,5 mm; P1' de 8,5 mm à 9 mm) tandis que la racine continue d'avancer (cf. images 5 à 7 et FF'); le lieu d'articulation de [y] sous la région alvéolaire est donc atteint dès la rupture de l'occlusion de [b]. Deux centisecondes avant la fin de la voyelle, la pointe de la langue commence à se déplacer en direction des alvéoles pour l'occlusion prédorso-alvéolaire de [n] subséquent (cf. images 9 et 10 puis A1 et P1'). Le voile du palais commence à glisser le long de la paroi pharyngale en vue de la nasale [n] pendant la tenue de [y], (cf. images 6 et 7) et il se détache en même temps que la pointe de la langue commence son élévation en direction des alvéoles (cf. image 9 et VV' puis A1).

Les données articulatoires se trouvent confirmées et précisées par le document acoustique. Avant le premier contact bilabial de [b], de faibles bruits témoignent d'un passage d'air phonatoire pendant environ 1 cs. Après une tenue de 5,75 cs (cf. pl. 47 b, images 2 à 4), nous observons les traces de la rupture de l'occlusion durant 0,75 cs avant la voyelle [y], (cf. image 5 et LL'). Les vibrations de [y] sont quelque peu marquées de bruits tant au début de la voyelle lorsque l'ouverture labiale est encore mince (cf. image 5 et LL') qu'à la fin où la langue s'approche des alvéoles en vue de [n] (cf. image 9 et A1); ici l'ouverture du voile a également pu influencer le tracé (cf. image 9 et VV').

À l'analyse auditive des sons du groupe, aucune particularité n'a été notée.

Rencontre : [bø]

Phrase : Les *bœufs* noirs sont écœurés (A).
Phr. 218 - Pl. 44 et 47 c.

Placé en syllabe inaccentuée, ce groupe consonne plus voyelle dure 16 cs, soit respectivement 8 cs pour chaque articulation. À la fin de [e] précédent, les lèvres se ren-

contrent pour la bilabiale [b] dont le contact trouve sa largeur maximale dès le début et décroît progressivement jusqu'à la séparation des lèvres (cf. images 2 à 5 et C). Après [b], les lèvres s'écartent pendant les premiers 4 cs de [ø] pour se maintenir à une distance stable durant le reste de cette voyelle (cf. images 6 à 9 et LL'). On note une rétraction des lèvres durant la consonne (cf. images 2 à 5 et SS' puis II') suivie d'une projection qui commence à se manifester au passage de [b] à [ø] (cf. images 5 à 6 et II'); la projection de la lèvre inférieure diminue légèrement au cours de la voyelle pendant que celle de la lèvre supérieure atteint un maximum de +1,5 mm (cf. images 8 et 9 puis SS' et II'). L'angle des maxillaires se ferme d'abord au passage de [e] précédent à [b], (cf. images 1 et 2 puis DD') et de nouveau à la fin de [ø], c'est-à-dire 4 cs avant le passage de [ø] à [n], (cf. images 8 et 9 puis DD'). Pendant [b], pour passer de [e] à [ø], le dos de la langue s'abaisse et la racine recule (cf. images 1 à 6 et A1, P1' et FF'); pendant les 6 cs qui suivent la rupture de [b], l'avant-langue reste immobile sous la région alvéolaire où elle forme le plus étroit passage de la cavité buccale tandis que l'arrière-langue s'élève et avance sous le palais dur et le palais mou suivant en cela le mouvement de l'angle des maxillaires (cf. images 6 à 8 et A1, P1' puis FF'). Deux centisecondes avant la fin de [ø], la pointe de la langue quitte son appui derrière les incisives inférieures pour s'élever en direction des alvéoles en vue d'une occlusion prédorso-alvéolaire de [n], (cf. images 9 et 10 puis A1 et P1'). Au niveau du voile du palais, la préparation de [n] commence déjà 4 cs avant la fin de [ø] lorsque le voile se détache de la paroi pharyngale simultanément au mouvement de fermeture observé pour l'angle des maxillaires (cf. images 8 et 9 puis VV' et DD').

De la comparaison entre les données articulatoires et acoustiques de cet exemple ressort un phénomène intéressant au début de la consonne [b]. Nous considérons que, sur le plan acoustique, [b] commence tel qu'indiqué à la fin des vibrations typiques de [e] précédent (cf. pl. 47 c) tandis que sur le plan articulatoire, l'occlusion bilabiale n'est pas encore complètement réalisée (cf. image 1 et LL'). Sur le radiogramme, on observe ici entre les deux lèvres une zone d'ombre qui indique que les côtés des lèvres sont déjà accolés tandis que l'ouverture subsiste au niveau médian selon les lignes que nous avons tracées. Ceci expliquerait la nature acoustique du début de [b], (cf. pl. 47 c, image 1). Inversement, après une tenue acoustique d'environ 7 cs (cf. pl. 47 c, images 1 à 4), des modifications du tracé apparaissent laissant entendre que l'occlusion bilabiale est relâchée même si l'on observe toujours une fermeture au niveau des lèvres (cf. image 5 et C). Pour [ø], l'amplitude des vibrations croît durant environ 3 cs (cf. pl. 47 c, images 5 et 6); à la fin de l'émission de cette voyelle, le tracé subit des modifications qui sont causées sans doute par le décollement du voile du palais (cf. image 8 et VV') et le mouvement de la langue vers le lieu d'articulation de [n] suivant (cf. images 8 à 10 et A1).

Cette modification au niveau acoustique n'a pourtant pas été perçue à l'audition; les deux sons sont ainsi notés comme étant bien réalisés.

Rencontre : [bə]

Phrase : Bar*be*-Bleue n'est qu'un homme (A).
Phr. 105 - Pl. 45 et 47 d.

Le groupe [bə], dont chaque articulation dure 6 cs, est en position inaccentuée. Le rapprochement des lèvres à la fin de [ʀ] précédent (cf. images 1 et 2 puis LL') prépare l'occlusion bilabiale de [b] dont la largeur du contact décroissant mesure 6 mm, puis 5 mm (cf. images 2 à 4 et C). À la rupture de l'occlusion, les lèvres s'écartent progressivement

pour la voyelle [ə], (cf. images 5 et 6 puis LL'). L'angle des maxillaires diminue pendant tout le groupe : il passe de 8 mm au début de la consonne à 7 mm au cours de la voyelle; il est donc plus fermé pour la voyelle que pour la consonne (cf. images 2 à 7 et DD'). Les lèvres sont aplaties sur les incisives pendant la majeure partie du groupe; la lèvre inférieure accuse toutefois une projection de + 1 mm durant les 4 dernières centisecondes de la voyelle [ə], (cf. images 2 à 7 et SS' puis II'). À la suite de [ʀ] précédent, la langue occupe une position basse dans la cavité postérieure (cf. image 1 et A1, P1' puis FF'); durant le groupe [bə], la racine s'éloigne progressivement de la paroi pharyngale (cf. images 2 à 7 et FF'); le dos s'abaisse sous le palais mou durant [b] et au passage de [b] à [ə], (cf. images 2 à 5 et P'1'') mais se relève sous la partie centrale du palais au niveau des molaires postérieures durant [ə], (cf. images 5 à 7 et P1'); la pointe de la langue ayant reculé de 1,5 mm au passage de [b] à [ə] reste ensuite immobile durant la voyelle (cf. images 4 à 7 et A1) et réalise une aperture de 11 mm pour [ə] sous les alvéoles; on note d'ailleurs que le passage au niveau pharyngal mesure 1 mm à 2 mm de plus (cf. images 5 à 7 et FF'). Le voile du palais est décollé à la fin de [ʀ] précédent pour faciliter le rapprochement entre la luette et le dos postérieur de la langue (cf. image 1 et VV'); dès l'occlusion bilabiale de [b], il s'accole à la paroi pharyngale et ferme l'entrée de la cavité nasale pendant toute l'articulation du groupe (cf. images 2 à 7 et VV').

Sur l'oscillogramme, le tracé de [b] correspond à nos observations faites au niveau articulatoire. Tout au long de cette consonne dont la durée acoustique est de 6 cs (cf. pl. 47 d, images 2 et 3), nous observons les vibrations des cordes vocales mais aussi la structure plus fine des harmoniques dont l'importance et le caractère se distinguent du tracé laissé par le bruit de fond; il est possible que le contact bilabial ou encore la fermeture du passage rhino-pharyngal (cf. images 2 à 4 et C puis VV') ne soit pas assez ferme pour retenir entièrement l'air phonatoire. Les vibrations gagnent en amplitude durant [b] qui se termine par une phase d'explosion que nous estimons à environ 1 cs. Les vibrations de [ə] changent peu durant 6,5 cs de leur durée totale de 7,5 cs (cf. pl. 47 d, images 5 à 7) et témoignent de la quasi stabilité des organes articulatoires pendant cette voyelle (cf. images 4 à 7 et A1, P1' puis FF'); le changement qui intervient 1 cs avant la fin de la voyelle semble dû au rapprochement des lèvres en vue de [b] suivant (cf. images 6 à 8 et LL').

À l'audition des sons du groupe, nous avons noté un [b] relâché, [b̥], impression sûrement causée par les harmoniques observés sur l'oscillogramme. La voyelle [ə] a le caractère attendu.

3. Occlusive bilabiale nasale sonore [m] + voyelle

Cette catégorie ne comprend que les deux exemples [my] et [mə], les deux en syllabe inaccentuée.

Rencontre : [my]

Phrase : La figue y *mû*rit (B).
Phr. 31 - Pl. 46 et 47 e.

Placés en syllabe inaccentuée, [m] dure 10 cs, [y] 12 cs. Pendant l'occlusion bilabiale de [m] qui croît, puis décroît (cf. images 2 à 6 et C), les lèvres gagnent en projection de façon marquée : sous l'influence de [y] suivant, la lèvre supérieure passe de + 2 mm à

+6 mm et la lèvre inférieure de -0,5 mm à +3 mm (cf. images 2 à 6 et SS' puis II'); la lèvre supérieure atteint sa projection maximale lors de la rupture de l'occlusion, la lèvre inférieure 4 cs plus tard; cette labialité régresse petit à petit pendant les 6 dernières centisecondes de [y], (cf. images 7 à 12 et SS' puis II'). L'ouverture labiale augmente continuellement durant la voyelle en passant de 1,5 mm à 4 mm (cf. images 7 à 12 et LL'). De son côté, l'angle des maxillaires reste stable pendant le groupe et mesure 1 mm (cf. images 2 à 12 et DD'). À la suite de [i], aucune partie de la langue ne se déplace de plus de 1 mm pour [y] durant la consonne [m] sauf la pointe qui avance d'environ 2 mm (cf. images 1 à 6 et A1, P1', P'1'' et FF'); dès la rupture de l'occlusion et pendant les premiers 4 cs de [y], la langue forme sous les alvéoles et le palais dur lisse un canal dont la largeur varie entre 2 mm et 3,5 mm (cf. images 7 et 8 puis A1 et P1'), puis, 8 cs avant la fin de la voyelle, son lieu d'articulation et son aperture subissent une modification lorsque l'avant-langue s'abaisse sous le palais dur et l'arrière-langue se dirige vers le voile du palais en même temps que la racine s'approche de la paroi pharyngale, mouvement commandé par [ʁ] suivant (cf. images 9 à 13 et A1, P1', P'1'' puis FF'); la langue à ce moment semble pivoter autour d'un axe situé à 5 mm de la voûte palatine non loin de la limite entre le palais dur et le palais mou. Le maxillaire inférieur participe à ce mouvement de recul en se rétractant de 3 mm (cf. images 8 à 13) mais la pointe de la langue reste près des alvéoles pour achever l'articulation de la voyelle antérieure [y] et abandonne son appui contre les incisives inférieures seulement 4 cs avant la fin de [y], (cf. images 9 à 12 et A1). Le voile du palais, détaché de la paroi pharyngale pendant la nasale [m], (cf. images 2 à 6 et VV') remonte durant [y] sans s'accoler complètement (cf. images 7 à 12 et VV').

L'oscillogramme confirme et précise la description articulatoire : des modifications du tracé indiquent une durée de 8,25 cs pour [m], (cf. pl. 47 e, images 2 à 6). Le tracé de [m] a une amplitude plus grande que celle des voyelles environnantes mais moins d'harmoniques. La courbe oscillographique de la voyelle [y] change après 4 cs (cf. pl. 47 e, image 8); c'est probablement à lier aux déplacements de la langue (cf. images 7 à 12 et A1, P1', P'1'' puis FF') et du voile du palais (cf. images 7 à 12 et VV'). La limite entre [y] et [ʁ] a été déterminée à partir de la réduction radicale de l'amplitude des vibrations sur l'oscillogramme (cf. pl. 47 e, images 12 et 13).

À l'audition, aucun des sons n'offre de caractéristiques particulières.

Rencontre : [mə]

Phrase : Ils coupent eux-mê*mes* les ponts (A).
Phr. 184 - Pl. 48 et 53 a.

Le contact bilabial de [m] en syllabe inaccentuée reste identique durant les 12 cs de l'occlusion (cf. images 2 à 7 et C). Après la rupture, les lèvres s'ouvrent graduellement jusqu'à 7 mm, distance maintenue pendant presque toute la voyelle [e] qui dure 24 cs (cf. images 8 à 19 et LL'). Il n'y a pas de projection des lèvres mais celles-ci avancent pourtant légèrement au cours du groupe à partir d'une position plus rétractée relevée à la fin de [ɛ] précédent (cf. images 1 à 19 et SS' puis II'). Les variations de l'angle des maxillaires sont à peine marquées : on observe en effet une ouverture de 6 mm à 6,5 mm, 2 cs avant la fin de [m], (cf. images 6 et 7 puis DD'); cet angle se maintient sauf durant les 4 dernières centisecondes de [ə] où il diminue (cf. images 18 et 19 puis DD') en vue de la consonne subséquente. L'avant-langue s'abaisse et recule durant [m] pour passer du lieu d'articulation de [ɛ] précédant le groupe à [ə]; ces mouvements sont de l'ordre de

1 mm à 2 mm (cf. images 2 à 7 et A1 puis P1'). Au moment de la rupture de l'occlusion de [m], la langue occupe une position basse et centrale qui est maintenue durant [ə] jusqu'à 4 cs avant la fin de cette voyelle : l'avant-langue se tient à 10 mm de la région alvéolaire et forme ici le plus étroit passage de la cavité buccale, la partie la plus élevée du dos se situe au niveau des molaires postérieures et la racine recule de 18 mm à 15,5 mm de la paroi pharyngale (cf. images 8 à 17 et A1, P1', P'1" puis FF'). Quatre centisecondes avant la fin du groupe, le dos antérieur et surtout la pointe de la langue commencent à monter en direction des alvéoles pour préparer le contact apico-alvéolaire de [l] qui suit (cf. images 18 et 19 puis A1 et P1'). Le voile du palais, déjà détaché pendant toute la syllabe [mɛ] précédente (cf. pl. 27), reste abaissé non seulement pour la nasale [m] mais aussi pendant presque toute la durée de [ə], (cf. images 1 à 17 et VV'); il montre une faible élévation à la fin de [m] et au début de [ə], (cf. images 7 à 10 et VV') et s'accole à la paroi pharyngale en même temps que commencent les déplacements de l'avant-langue en vue de [l], c'est-à-dire 4 cs avant la fin de [ə], (cf. image 18 et VV' puis A1).

Un changement net du tracé oscillographique nous indique le début de [m], (cf. pl. 53 a, image 1). On observe que les harmoniques sans doute nasaux se manifestent pendant toute la durée de [m], (cf. pl. 53 a, images 1 à 7). D'après la forme du tracé, on distingue quatre phases durant la voyelle [ə] : une phase initiale de 3 cs pendant laquelle les vibrations prennent progressivement de l'ampleur favorisées probablement par l'ouverture labiale grandissante (cf. images 8 et 9 puis LL'); une deuxième phase de 6 cs pendant laquelle on ne distingue pratiquement pas de changement (cf. pl. 53 a, images 10 à 12), suivie d'une autre période de 6 cs (cf. pl. 53 a, images 12 à 15) où les vibrations se modifient légèrement tandis que leur amplitude décroît; enfin, une phase finale de 10 cs (cf. pl. 53 a, images 15 à 20) où l'intensité diminue de façon marquée tandis que le tracé devient moins régulier. Au niveau articulatoire, le voile du palais se rapproche de la paroi pharyngale et s'y accole (cf. image 18 et VV') tandis que le dos, puis la pointe de la langue s'élèvent vers les alvéoles pour [l] suivant (cf. images 18 à 20 et P1' puis A1). Ces mouvements peuvent expliquer en partie les phénomènes acoustiques observés à la fin de [ə] mais la cause principale est sans doute l'action des cordes vocales.

Après avoir produit une fausse liaison deux syllabes plus tôt (entre *coupent* et *eux-mêmes*), l'informateur a semblé hésiter un moment à la fin de la syllabe [mə] sans qu'à l'audition on perçoive d'arrêt de la phonation. Cette hésitation explique la durée exceptionnelle de la voyelle [ə] inaccentuée, 25 cs, ainsi que les phénomènes acoustiques observés à la fin de cette voyelle. Par ailleurs, la voyelle est perçue comme nasalisée, ce qui confirme les données articulatoires (cf. images 8 à 17 et VV'), tandis que la consonne [m] semble réalisée avec une fermeture labiale bien perçue.

CHAPITRE II

GROUPES D'OCCLUSIVES LINGUALES, PALATALES OU VÉLAIRES, SUIVIES DE VOYELLES ORALES ANTÉRIEURES

Les consonnes qui seront traitées dans ce chapitre sont le couple sourde et sonore [k] et [g], occlusives souvent appelées vélaires ou palato-vélaires, et la nasale [ɲ] articulée généralement plus en avant que [k] et [g]: palatale ou prépalatale.

Les voyelles examinées sont les mêmes que dans le premier chapitre, réparties en deux séries, l'une non-labialisée et l'autre labialisée.

Si dans le chapitre I, nous avons obtenu 36 rencontres sur les 48 théoriquement possibles (42 prévisibles en pratique), la présente partie du corpus est moins complète. Sur 16 groupes théoriquement possibles avec chacune des consonnes, nous avons obtenu 13 groupes avec [k], 6 groupes avec [g] et seulement 4 groupes avec [ɲ].

Dans chacune des séries de voyelles non-labialisées et labialisées, la consonne palatale [ɲ] sera traitée avant les vélaires [k] et [g] suivant la convention établie à savoir que nous procéderons selon une succession des lieux d'articulation de l'avant vers l'arrière. Ensuite nous nous pencherons sur la sourde [k] avant la sonore [g], comme nous avons traité [p] avant [b].

A - OCCLUSIVES LINGUALES + VOYELLES NON-LABIALISÉES [i], [e], [ɛ] et [a]

1. Occlusive palatale nasale [ɲ] + voyelle

G. Straka considère cette consonne comme instable quant à sa réalisation articulatoire[1]. Ceci résulte probablement d'une part de sa fréquence réduite dans la langue (on sait que contrairement aux autres occlusives, [ɲ] n'apparaît presque jamais à l'initiale d'un mot) et d'autre part de sa place isolée dans le système consonantique français comme seule occlusive (pré-)palatale. Le nombre très restreint de rencontres obtenues entre cette

[1] G. Straka, « Naissance et disparition des consonnes palatales dans l'évolution du latin au français », dans *Travaux de linguistique et de littérature*, vol. III, no 1, Strasbourg, 1965, pp. 148 et 149.

consonne et une voyelle non-labialisée ou labialisée témoigne de ce dernier fait; il reste à étudier sa réalisation dans la chaîne parlée.

a) Groupe accentué [ˈɲɛ]

Rencontre : [ˈɲɛ]

Phrase : C'est la digue où il pei*gnait* (A).
Phr. 236 - Pl. 49 et 53 b.

Ce groupe accentué en finale de phrase dure 28 cs, soit 8 cs pour [ɲ] et 20 cs pour [ɛ]. À la fin de [ɛ] précédent, le dos de la langue est élevé dans la cavité buccale antérieure (cf. image 1 et A1, P1', puis FF'); au début de l'occlusion de [ɲ], la langue s'applique sur les alvéoles; le contact du dos de la langue s'étale depuis les alvéoles jusqu'à la limite du palais dur et du palais mou, et ne diminue pas avant la rupture de l'occlusion alvéopalatale (cf. images 2 à 5 et C'). Cette rupture faite (cf. image 6 et A1, C' puis P1'), la langue se trouve d'abord proche de la voûte palatine de sorte qu'on obtient un long canal d'une largeur d'environ 1 mm depuis les alvéoles jusqu'au début du voile du palais. En vue de [ɛ], le dos de la langue s'abaisse pendant 12 cs et s'arrête à environ 10 mm de la voûte palatine tandis que la racine recule; au niveau des alvéoles où se situe le lieu d'articulation pour [ɛ], le passage se stabilise à 8 mm; cette position est maintenue pendant 6 cs, puis le dos se relève de 1,5 mm sous le palais dur (cf. images 10 à 15 et A1, P1' puis FF'). L'angle des maxillaires diminue pendant la consonne (cf. images 2 à 5 et DD') et croît au début de la voyelle (cf. images 7 et 8 puis DD'). L'ouverture labiale subit de façon générale les mêmes changements que l'angle des maxillaires : elle diminue pendant la consonne (cf. images 2 et 3 puis LL') et grandit durant la voyelle (cf. images 8 à 10 et LL'), mais l'ouverture maximale est atteinte seulement 8 cs après le début de [ɛ]; de plus, à la fin de la voyelle, les lèvres se rapprochent vers la position de repos pour la pause qui suit, mouvement synchronisé à celui de la langue (cf. image 15 et LL' puis P1'). Durant [ɲ], on note une légère rétraction des lèvres (cf. images 2 à 5 et SS' puis II'); celle-ci diminue ou s'annule au cours de [ɛ], (cf. images 8 et 10 puis SS' et II'). Le voile du palais est abaissé avant [ɲ], (cf. image 1 et VV) et il reste détaché à 3 mm puis à 1,5 mm de la paroi pharyngale pendant la plus grande partie de [ɛ], c'est-à-dire durant 12 cs (cf. images 6 à 11 et VV'); il s'applique ensuite contre la paroi pharyngale mais s'en détache à nouveau 2 cs avant la fin de la voyelle pour rejoindre une position abaissée de repos (cf. images 12 et 15 puis VV').

Durant [ɲ], les vibrations acoustiques s'amplifient progressivement, surtout pendant les 5 premières centisecondes (cf. pl. 53 b, images 2 à 4). Après une tenue de 10 cs, les harmoniques caractéristiques de la voyelle suivante [ɛ] apparaissent environ 1 cs après la rupture de l'occlusion alvéopalatale (cf. image 6 et P1'). Il est possible que le long passage étroit formé entre la langue et le palais immédiatement après la rupture de [ɲ] amortisse suffisamment les harmoniques pour qu'elles ne se manifestent pas immédiatement au début de la voyelle. L'amplitude des oscillations de [ɛ] se développe progressivement pendant les 5 premières centisecondes de cette voyelle (cf. pl. 53 b, images 7 à 9) pour ensuite diminuer graduellement en finale de phrase (cf. pl. 53 b, images 10 à 15).

L'audition ne révèle pas de caractéristiques particulières chez les deux sons [ɲ] et [ɛ].

b) Groupe inaccentué [ɲe]

Rencontre : [ɲe]

Phrase : Il possède une vi*gn*(e) *é*norme (A).
Phr. 239 - Pl. 50 et 53 c.

Placés en syllabe inaccentuée à la rencontre de deux mots graphiques, [ɲ] dure 6 cs et [e] 10 cs. Après [i], la langue est massée dans l'avant-bouche (cf. image 1 et A1, P1', P'1'' puis FF'); pour l'occlusion de [ɲ], le dos de la langue s'applique sur le palais dur postérieur (cf. image 2 et P1' puis C''); au cours de la tenue de cette consonne nasale, le contact s'élargit jusqu'aux alvéoles puis diminue légèrement en couvrant toute la région palatale (cf. images 3 et 4 puis P1' et C''). À la rupture, le dos de la langue s'abaisse progressivement pour [e] durant les 4 premières centisecondes (cf. images 5 et 6 puis A1 et P1'); on observe surtout au niveau de l'avant-langue une tenue où l'aperture mesure 6,5 mm au niveau de la région alvéolaire (cf. images 7 et 8 puis A1) tandis que le dos postérieur continue de s'abaisser et que la racine recule après [ɲ] pour avancer à la fin de [e], (cf. images 5 à 9 et P1', P'1'' puis FF'); 2 cs avant la fin de [e], la pointe de la langue commence à monter en direction des alvéoles en vue de l'occlusion de [n] suivant (cf. images 9 et 10 puis A1). L'angle des maxillaires s'ouvre de 1 mm pendant la consonne et de 0,5 mm au début de la voyelle pour se refermer 2 cs avant le début de [n] subséquent, (cf. images 3 à 10 et DD'). Les lèvres effectuent un mouvement d'écartement pendant [ɲ] et les premiers 4 cs de [e], (cf. images 2 à 7 et LL') suivi d'un rapprochement progressif de 15 mm à 11,5 mm durant les derniers 4 cs de la voyelle (cf. images 8 et 9 puis LL'). On observe une légère projection des lèvres au début de [e], (cf. images 5 et 6 puis SS' et II'); par ailleurs les lèvres sont plutôt rétractées durant le groupe (cf. images 2 à 3 et 7 à 9 et SS' puis II'). Le voile du palais se trouve en position abaissée dès la fin de [i] précédent (cf. image 1 et VV') et reste pratiquement immobile non seulement pour [ɲ] mais même pendant toute la durée de [e], ceci à cause de la double influence des consonnes nasales environnantes (cf. images 2 à 9 et VV').

Pour préciser la délimitation acoustique entre [i] précédent et [ɲ], nous avons tenu compte des données fournies par le document articulatoire (cf. pl. 53 c, images 1 et 2). Au début de [e], on distingue une période d'environ 3 cs pendant laquelle les harmoniques se développent graduellement (cf. pl. 53 c, images 5 et 6); sur le plan articulatoire cette période correspond à la mise en place de la langue pour la voyelle [e], (cf. images 5 et 6 puis P1', P'1'' et FF'); l'amplitude des vibrations augmente pendant 5,5 cs (cf. pl. 53 c, images 5 à 8), puis décroît jusqu'au début de [n] subséquent.

L'impression auditive des deux sons est celle qui était attendue.

2. Occlusive vélaire orale sourde [k] + voyelle

La consonne [k] est très souvent citée à titre d'exemple d'un son qui se réalise différemment d'après le contexte phonétique. On considère ainsi que [k] se réalise souvent par le dos de la langue appuyé sur le palais central ou même antérieur devant une voyelle antérieure fermée comme [i] et contre le palais dur postérieur ou le voile du palais suivi d'une voyelle postérieure. Puisque les voyelles postérieures ne font pas l'objet de notre étude, nous ne pouvons fournir que des éléments en vue d'une comparaison ultérieure à

cet égard, mais on examinera si la nature des voyelles antérieures, qui d'ailleurs ne sont pas antérieures au même degré, a une influence sur la réalisation de [k].

a) Groupes accentués [ˈkɪ], [ˈke], [ˈkɛ] et [ˈka]

Rencontre : [ˈki]

Phrase : C'est pour *qui*, cette pantoufle ? (A).
Phr. 95 - Pl. 51 et 53 d.

Après l'articulation de [ʁ], (cf. image 1 et P'1'' puis FF') le dos de la langue s'élève vers le palais dur pour réaliser l'occlusion de [k] qui dure 6 cs (cf. images 2 à 4 et C''); le premier contact est étroit et s'effectue au voisinage du palais mou; il grandit en s'étalant ensuite vers l'avant (cf. images 2 à 4 et P1', C'' puis P'1''). La racine de la langue avance pendant l'occlusion, déplacement qui s'accompagne d'un avancement du dos antérieur de la langue (cf. images 2 à 4 et FF' puis A1); ces mouvements de la masse linguale continuent durant [i], (cf. images 6 et 7: FF' passe de 22 mm à 27 mm pendant les premiers 4 cs de [i]); ce n'est que 2 cs avant [s] suivant que la racine commence à reculer (cf. image 13 et FF'). Après [k], le dos de la langue s'abaisse pour la voyelle accentuée [i], qui dure 18 cs (cf. image 5 et P1'), et continue de descendre durant tout le reste de sa durée (cf. images 7 à 13 et P1'); cependant, le dos antérieur près de la région alvéolaire reste presque immobile à environ 2,5 mm des alvéoles et forme ainsi durant [i] un canal étroit dans cette partie de la cavité buccale (cf. images 5 à 13 et A1). Dans cette position, le dos de la pointe se trouve soulevé et rapproché des alvéoles prêt à produire le rétrécissement du passage nécessaire pour [s] suivant (cf. image 14). L'angle des maxillaires diminue au passage de [ʁ] à [k],(cf. images 1 et 2 puis DD'); il reste stable durant cette dernière consonne (cf. images 2 à 4 et DD'); mais s'ouvre de 1 mm, 8 cs après le début de la voyelle (cf. images 5 à 9 et DD') pour se refermer 2 cs avant [s] de la syllabe suivante (cf. image 13 et DD'). La distance entre les lèvres croît pendant [k] et durant les premiers 8 cs de [i], (cf. images 1 à 9 et LL'); elle se réduit 2 cs avant la consonne subséquente (cf. image 13 et DD') en même temps que l'angle des maxillaires diminue. La lèvre supérieure reste dans une position relativement stable; les deux lèvres maintiennent une certaine rétraction vers les incisives pendant la majeure partie du groupe (cf. images 2 à 8 et SS' puis images 2 à 13 et II'). Le voile du palais est accolé à la paroi pharyngale pendant toute la séquence (cf. images 2 à 13 et VV').

L'oscillogramme révèle une tenue de [k] de 6,5 cs (cf. pl. 53 d, images 2 à 4), après quoi on observe une phase d'explosion fortement marquée de bruits durant 5,75 cs (cf. pl. 53 d, images 5 à 7). Ceux-ci sont sans doute générés par une forte poussée d'air sortant par l'étroit passage entre la langue et le palais dur après la rupture de l'occlusion de [k], (cf. images 5 à 7 et P1'). Le tracé de [i] est également marqué par la présence de bruits causés par l'étroit passage entre l'avant-langue et les alvéoles observé au niveau articulatoire (cf. images 8 à 13 et A1 puis P1') et, probablement, par une poussée d'air continue qui crée à ce niveau une certaine turbulence. L'amplitude des vibrations augmente pendant 5 cs de la voyelle (cf. pl. 53 d, image 10) et décroît progressivement durant le restant de [i] accompagnée d'une modification graduelle du tracé avant le début de [s] subséquent (cf. pl. 53 d, images 11 à 13).

À l'audition, nous avons noté un [k] aspiré, ce qui confirme les observations acoustiques, tandis que [i] semble réalisé de la façon attendue.

Rencontre : [ˈke]

Phrase : On boit peu de sa*ké* (B).
Phr. 12 - Pl. 52 et 53 e.

Le groupe accentué [ˈke] situé en finale de phrase dure 34 cs dont 14 cs pour [k] et 20 cs pour [e]. À la fin de la voyelle précédente [a], le dos de la langue s'approche de la voûte palatine (cf. image 1 et P'1"). La première occlusion linguale de [k] se produit sur le palais dur postérieur (cf. image 2); le contact s'élargit et s'étend surtout vers l'avant-bouche (cf. images 2 à 5 et C" puis P1'), puis s'affaiblit quand la langue se dégage du palais postérieur (cf. image 8 et C" puis P'1"). Après [k], la langue reste élevée dans la cavité buccale près du palais dur (cf. images 9 à 18 et P1' puis P'1"); la plus petite aperture durant [e] se situe sous le sommet de la voûte palatine et mesure 1 mm, tandis que le dos antérieur de la langue s'éloigne progressivement jusqu'à 3,5 mm des alvéoles (cf. images 9 à 18 et A1); cette voyelle est donc très fermée et nous observons qu'elle diffère à ce point de vue du [e] français décrit en position soutenue par G. Straka[2] et C. Brichler-Labaeye[3]. L'angle des maxillaires se ferme pendant la tenue de [k] en passant de 3 mm à 0,5 mm (cf. images 2 à 8 et DD') pour s'ouvrir à 1 mm au début de la voyelle et rester stable ensuite (cf. images 11 à 18 et DD'). Les lèvres se rapprochent de 11 mm à 7,5 mm surtout pendant [k] mais aussi, de façon moins sensible, durant [e], (cf. images 2 à 16 et LL'). Il n'y a pas de projection marquée des lèvres supérieure et inférieure même si elles avancent au cours du groupe de 1,5 mm et 2 mm respectivement (cf. images 2 à 16 et SS' puis II'). Le voile du palais se détache de la paroi pharyngale 6 cs avant la fin de [e] nasilisant sans doute la fin de cette voyelle avant la pause (cf. images 16 à 18 et VV').

Sur le tracé oscillographique, des vibrations persistent après la voyelle [a] pendant 0,75 cs au début de [k], (cf. pl. 53 e, image 2); il s'agit d'une assimilation progressive de sonorité. La tenue de [k] dure 15 cs (cf. pl. 53 e, images 3 à 9). La première ouverture après [k], (cf. image 9 et P1') ne semble pas avoir produit au niveau acoustique des bruits d'explosion suffisamment importants pour se distinguer du bruit de fond (cf. pl. 53 e, image 9); on observe seulement pendant 0,25 cs avant le début de [e] le témoignage de la mise en branle des cordes vocales.

À l'audition, les sons [k] et [e] n'offrent pas de caractéristiques particulières.

Rencontre : [ˈkɛ]

Phrase : Sa gueule de gueux nous man*quait* (A).
Phr. 213 - Pl. 54 et 59 a.

La syllabe [ˈkɛ] se situe en finale de phrase où [k] dure 10 cs et [ɛ] 18 cs. À la fin de l'articulation de [ã], le dos de la langue monte vers la région vélopalatale pour l'occlusion de [k], (cf. images 1 et 2 puis P1' et P'1"); le contact lingual s'établit d'abord sur la partie postérieure du palais dur et sur le début du palais mou (cf. image 2 et C" puis P'1"); ce contact se déplace ensuite vers l'avant en s'élargissant, puis diminue en se maintenant seulement sur le palais mou (cf. images 5 et 6 puis C", P1' et P'1"). À la rupture de

---

[2] G. Straka, *Album phonétique*, p. 52.
[3] C. Brichler-Labaeye, *Les voyelles françaises, mouvements et positions articulatoires à la lumière de la radiocinématographie*, Paris, Klincksieck, 1970, pp. 122 à 127.

l'occlusion, le dos de la langue s'abaisse progressivement durant 6 cs vers le lieu d'articulation de [ɛ], (cf. images 7 à 9 et A1, P1' puis P'1"); la langue se stabilise alors à mi-hauteur entre la rangée des dents supérieures et le palais dur (cf. images 10 à 15 et A1, P1' puis P'1"); la moindre aperture est alors de 9 mm et se situe près de la région alvéolaire tandis que la distance entre l'arrière-dos et le voile du palais mesure environ 10 mm. De son côté, la racine de la langue avance pendant le passage de [ɛ̃] à [k], (cf. images 1 et 2 et FF') puis recule de nouveau pour la tenue de [ɛ], (cf. images 8 à 11 et FF'). L'angle des maxillaires s'ouvre 4 cs avant la fin de [k] en passant de 3,5 mm à 4,5 mm (cf. images 4 à 5 et DD'); il continue de grandir durant [ɛ] et son maximum coïncide avec la stabilisation de la position linguale pour la tenue de [ɛ], (cf. images 7 à 10 et DD'); par la suite, il se referme de 1,5 mm (cf. images 11 à 15 et DD'). Les lèvres suivent le même mouvement : ouverture progressive dont la plus grande distance est atteinte au cours de [ɛ], 2 cs après le plus grand angle des maxillaires (cf. images 2 à 11 et LL'), suivie d'un rapprochement à la fin de la voyelle (cf. image 15 et LL'). La lèvre inférieure est légèrement rétractée vers les incisives inférieures pendant la majeure partie du groupe (cf. images 5 à 14 et II'). Le voile du palais est abaissé à la fin de la voyelle nasale précédente (cf. image 1 et VV'); il s'accole à la paroi pharyngale dès le début de [k] et reste dans cette position jusqu'à la fin de l'articulation du groupe (cf. images 2 à 15 et VV').

Les vibrations oscillographiques observées pour [ɛ̃] précédent se modifient au début de la consonne [k] mais continuent encore pendant 1,5 cs (cf. pl. 59 a, image 1); elles ont pu se transmettre aisément par la cavité nasale (cf. image 1 et VV'). Après une tenue de 8,25 cs (cf. pl. 59 a, images 2 à 5), on observe pendant les 3 dernières centisecondes de [k] des traces de bruits d'explosion (cf. pl. 59 a, images 7 et 8) sans qu'au début on ait pu constater de rupture de l'occlusion qui à ce moment n'est peut-être plus complète au niveau articulatoire (cf. image 6 et C"). Les vibrations de [ɛ] se développent progressivement en forme et en amplitude durant environ 5 cs (cf. pl. 59 a, images 8 et 9); l'amplitude maximale coïncide avec le début de la tenue articulatoire (cf. image 10); après ce moment, les vibrations commencent à diminuer (cf. pl. 59 a, images 11 à 15).

Auditivement, les sons du groupe ont les caractéristiques attendues.

Rencontre : [ˈka]

Phrase : L'agneau blanc est *câ*lin (A).
Phr. 130 - Pl. 55 et 59 b.

L'accent qui porte sur la syllabe [ˈka] en est un d'insistance; [k] a une durée de 8 cs, [a] de 16 cs. L'occlusion de [k] après [e] précédent se réalise par l'application du dos de la langue contre la région postérieure du palais dur (cf. images 1 et 2 puis C"); le contact d'abord postpalatal s'étale surtout sur le palais dur et atteint une largeur de 32 mm (cf. image 3 et P1' puis C"). Après la rupture de l'occlusion, le dos de la langue s'abaisse progressivement durant 8 cs (cf. images 6 à 9 et P1' puis P'1") tandis que la pointe et la racine de la langue reculent pour [a], (cf. images 6 à 9 et A1 puis FF'); la plus petite aperture sous le palais (11 mm) se situe alors au niveau du palais mou tandis que le passage pharyngal mesure 10 mm (cf. image 10 et A1, P1', P'1" puis FF'); 4 cs avant la fin de [a], la masse linguale avance et la pointe monte vers les alvéoles en prévision du contact apico-alvéolaire de [l] suivant (cf. images 12 à 14 et A1, P1' puis FF'). Simultanément à l'abaissement de la langue observé dans le passage de [k] à [a], l'angle des maxillaires s'ouvre et les lèvres s'écartent (cf. images 5 à 10 et DD' puis LL'); nous observons que l'angle des maxillaires s'est préalablement fermé de 0,5 mm durant [k], (cf. images 2 et 3 puis DD');

au moment où la langue remonte en vue de [l] suivant, l'angle des maxillaires et la distance entre les lèvres diminuent (cf. images 12 à 13 et DD' puis LL'). Sans montrer de projection durant le groupe, les deux lèvres se rétractent pendant l'articulation de [a], (cf. images 6 à 13 et SS' puis II'). Le voile du palais, tout en restant accolé à la paroi pharyngale, se prépare dès le passage de [a] à [l] à ouvrir le canal rhino-pharyngal pour la voyelle nasale [ɛ̃] de la syllabe finale en glissant le long de la paroi pharyngale (cf. images 2 à 14 et VV').

Après les vibrations de la voyelle précédente [e], les mouvements des cordes vocales s'amortissent pendant 0,5 cs au début de [k]. La tenue de l'occlusive sourde est de 8,5 cs (cf. pl. 59 b, images 2 à 5), après quoi des indices de bruits apparaissent marquant l'explosion d'une durée de 3,75 cs (cf. image 6 et P1' puis C"). Pendant les 3 premières centisecondes de [a], les vibrations de cette voyelle grandissent (cf. pl. 59 b, image 8) tandis que les harmoniques modifient progressivement l'aspect du tracé mais un point tournant semble intervenir environ 5 cs après le début de [a], (cf. pl. 59 b, image 10) ce qui correspond aux mouvements articulatoires observés durant la voyelle.

À l'audition de l'enregistrement magnétique, [k] semble bien réalisé; la voyelle [ɑ] de *câlin* théoriquement postérieure, a un timbre plutôt moyen tendant vers [a] antérieur, noté [a̟].

b) Groupes inaccentués [ki], [ke] et [ka]

Rencontre : [ki]

Phrase : C'est Dupont *qui* t'appelle (B).
Phr. 76 - Pl. 56 et 59 c.

Dans cette syllabe inaccentuée, [k] dure 10 cs et [i] 8 cs. À la fin de [ɔ̃] précédent, la langue se trouve dans une position reculée à environ 1 mm du voile du palais qui est abaissé pour cette voyelle nasale (cf. image 1 et A1, P1', P'1" puis FF'). Le premier contact occlusif de [k] se fait avec le dos postérieur de la langue qui s'applique contre la région palatovélaire (cf. image 2 et C" puis P'1"). Pendant la tenue de [k], le lieu du contact se déplace vers l'avant en s'étalant d'abord, puis en diminuant et devient ainsi médiopalatal juste avant la rupture de l'occlusion (cf. images 2 à 6 et C", P1' puis P'1"). Ainsi, lors de la rupture de l'occlusion de [k], la langue est proche du lieu d'articulation antérieur de [i] pour lequel elle demeure pratiquement immobile jusqu'au début de [t] suivant (cf. images 7 à 10 et A1, P1' puis FF'); la plus petite aperture durant [i] se trouve sous le palais dur et mesure 0,5 mm. En vue de l'occlusion alvéodentale de la consonne suivante, la pointe de la langue, qui se trouve abaissée pendant [i] vers le plancher buccal près des incisives inférieures, n'a qu'à se soulever et s'appuyer sur les alvéoles (cf. images 7 à 11 et A1). Le voile du palais qui doit fermer le passage rhino-pharyngal pendant [k] accuse un retard de 6 cs après la nasale [ɔ̃], (cf. images 2 à 5 et VV'; il est accolé dès l'image 5 qui n'est pas reproduite sur notre cinéradiogramme). L'angle des maxillaires se ferme progressivement pendant la tenue de [k] et reste ensuite stable jusqu'à la fin de la voyelle (cf. images 2 à 10 et DD'). Les lèvres, qui se trouvent au début du groupe en position projetée suite à la voyelle labialisée [ɔ̃], se rétractent progressivement (cf. images 2 à 10 et SS' puis II') surtout pendant la tenue de [k]. L'ouverture labiale croît durant [k], depuis la fin de [ɔ̃] précédent jusqu'au début de [i], pour rester stable à 9 mm durant cette voyelle.

Après la disparition des derniers harmoniques de la voyelle [ɔ̃] sur l'oscillogramme, des vibrations continuent à se manifester pendant 4,5 cs de [k] avec une importance qui diminue progressivement (cf. pl. 59 c, images 2 à 4). Ces vibrations ont pu se transmettre aisément par la cavité nasale puisque le voile du palais est resté décollé pendant les premiers 6 cs de [k], (cf. images 2 à 4 et VV'); il s'agit donc d'une assimilation de sonorité et de nasalité. La phase d'explosion caractérisée par des bruits de friction dure 3,5 cs. Les vibrations de [i] subissent peu de modifications durant l'émission de cette voyelle mais 1 cs avant le début de [t] suivant, les oscillations commencent à être masquées de bruits de plus en plus marqués qui peuvent être causés soit par le rapprochement de la langue vers les alvéoles, soit par le bruit de fond (cf. pl. 59 c, images 8 à 10).

Auditivement, [k] est perçu de la façon attendue tandis que [i] semble bref, noté [i̯] dans la transcription phonétique étroite.

Rencontre : [ke]

Phrase : *Qué*bec embellit (B).
Phr. 26 - Pl. 57 et 59 d.

Le groupe [ke] en syllabe initiale inaccentuée dure 26 cs, à savoir 16 cs pour [k] et 10 cs pour [e]. L'occlusion de [k] est palatale et mesure 13,5 mm de largeur (cf. images 1 à 7 et C"); 2 cs avant la rupture, le contact diminue de 0,5 mm en même temps qu'il avance d'environ 1 mm (cf. image 8 et C"). Après la rupture de l'occlusion, le dos de la langue s'abaisse lentement mais de façon continue sous le palais dur (cf. images 9 à 13 et P1') et il poursuit son mouvement au début de [b] suivant en vue de [ɛ] subséquent (cf. image 14 et P1'). L'aperture varie durant [e] entre 0,5 mm et 4 mm et se situe surtout entre le palais dur lisse et le dos de la langue qui demeure élevée dans la cavité buccale. L'angle des maxillaires mesure 0,5 mm et grandit à 1 mm à la fin de [k], (cf. images 1 à 8 et DD'), puis croît progressivement à 5 mm pendant les premiers 6 cs de [e], (cf. images 9 à 12 et DD'). L'ouverture labiale atteste le même type de modification : accroissement graduel surtout durant [e], (cf. images 8 à 11 et LL'); cependant, quand l'angle des maxillaires atteint son maximum, les lèvres commencent déjà à se rapprocher en vue de la fermeture de [b], (cf. images 12 et 13 puis LL'). La projection de la lèvre supérieure observée au début du groupe diminue et disparaît au début de [b] suivant (cf. images 1 à 14 et SS') tandis que la lèvre inférieure se rétracte de 1 mm en direction des incisives durant [e], puis avance légèrement par la suite (cf. images 9 à 13 et II'). Le voile du palais reste accolé à la paroi pharyngale durant tout le groupe (cf. images 1 à 13 et VV').

Le tracé oscillographique de [k] ne laisse pas d'indice sur l'implosion ou sur le début de la tenue de la consonne en initiale de phrase; pour en déterminer le début, on s'est fié aux mouvements articulatoires (occlusion linguale et fermeture du voile du palais). Après une tenue de 15,5 cs, 1,75 cs avant le début des vibrations de [e], des bruits d'explosion se manifestent (cf. pl. 59 d, image 9) et on constate la rupture de l'occlusion sur le plan articulatoire (cf. image 9 et C" puis P'1"). L'amplitude des vibrations de [e] augmente progressivement pour atteindre leur maximum 2 cs avant la fin de la voyelle; elle semble ainsi correspondre à l'aperture grandissante au niveau articulatoire (cf. images 9 à 13 et P1' puis pl. 59 d).

Sur le plan auditif, aucun des sons n'offre de particularités.

Rencontre : [ka]

Phrase : Le *ca*not peut tanguer (A).
Phr. 103 - Pl. 58 et 59 e.

Pour la syllabe inaccentuée [ka], [k]dure 6 cs et [a] 12 cs. Durant les 2 cs précédant l'occlusive [k], le dos de la langue se trouve à 1 mm du palais (cf. image 1 et P1' puis P'1''). Le début de l'occlusion de[k] est dorso-palatale (cf. image 2 et C'', P1' puis P'1''); pendant la tenue de [k], le contact occlusif s'élargit en se déplaçant vers l'avant (cf. image 3 et C'' puis P1') puis se rétrécit en passant de 29,5 mm à 6 mm, 2 cs avant la rupture de l'occlusion (cf. image 4 et C''). On remarque que pendant la tenue de [k], la langue semble repousser le tissu mou sous la partie postérieure de l'os palatal (cf. images 1 à 4). Après la rupture de l'occlusion, le dos de la langue descend en même temps que la pointe et la racine reculent pour l'articulation de[a], (cf. images 5 à 8 et A1, P1' puis FF'); ayant atteint sa position la plus basse pour [a], (cf. images 8 et 9 puis A1, P1', P'1'' et FF') la langue se trouve à mi-hauteur dans la cavité buccale, la pointe à 9 mm derrière le tranchant des incisives inférieures et à 11 mm de la région alvéolaire, le dos à la hauteur des molaires supérieures à environ 14 mm de la voûte palatine et la racine à 14,5 mm de la paroi pharyngale. Le passage le plus étroit (7 mm) se trouve au niveau du voile du palais qui s'abaisse à 8 cs avant la fin de [a] en prévision de [n] suivant (cf. images 6 à 11 et VV'). L'angle des maxillaires reste stable pendant l'occlusion de [k], (cf. images 2 à 4 et DD') s'ouvre par la suite de 4 mm pour la voyelle [a] et se referme 6 cs avant le début de la consonne suivante [n], (cf. images 5 à 10 et DD'). Les lèvres s'écartent progressivement pendant la tenue de [k] pour passer de 8 mm à la fin de [ə] précédent à une ouverture maximale de 15 mm pendant [a], (cf. images 1 à 7 et LL'); elles commencent à se rapprocher en vue de [n]6 cs avant la fin de [a] simultanément à la réduction de l'angle des maxillaires (cf. images 8 à 10 et LL' puis DD'); c'est surtout la lèvre inférieure qui est responsable de ces variations tandis que la lèvre supérieure, dont une partie sort du champ de vision, reste presque immobile et à peine projetée (cf. images 2 à 10 et SS'); la lèvre inférieure accuse une rétraction de 0,5 mm durant [a], (cf. images 6 à 9 et II').

Sur l'oscillogramme, on observe l'implosion de [k] d'une durée de 1,5 cs pendant laquelle de faibles vibrations se manifestent encore après la voyelle [ə] précédente (cf. pl. 59 e, image 1). Ce phénomène s'explique sans doute par la faible aperture linguo-palatale (cf. image 1 et P'1'') qui se produit en même temps que l'activité des cordes vocales cesse en vue de la consonne sourde. Durant la tenue articulatoire de [k], on note sur le tracé oscillographique des fibrillements provenant probablement des cordes vocales qui ont pu effectuer des mouvements oscillatoires sans produire de vibrations sonores (cf. pl. 59 e, images 2 et 3). Avant le début de [a], on voit apparaître les bruits de friction propres à l'explosion de [k] qui durent 3,25 cs et couvrent une partie de la durée qui, sur le plan articulatoire, a été attribuée à la voyelle (cf. pl. 59 e, image 5). Les vibrations de [a] subissent certaines modifications durant environ 3 cs au début de la voyelle (cf. pl. 59 e, image 6); aussi voit-on qu'à ce moment, la langue s'abaisse vers le lieu d'articulation de [a], (cf. images 6 et 7 puis A1, P1' et FF'); par la suite, on note une plus grande stabilité du tracé jusqu'au moment où l'amplitude ainsi que la forme changent de façon radicale lorsque la langue s'approche des alvéoles pour la fermeture buccale de [n] suivant (cf. image 10 et A1).

À l'audition, [k] semble bien réalisé et [a] jouit, comme il arrive souvent chez cet informateur, d'un timbre plutôt moyen que nous notons [a̲] dans la transcription étroite.

3. Occlusive vélaire orale sonore [g] + voyelle

a) Groupes accentués [ˈge] et [ˈgɛ]

Rencontre : [ˈge]

Phrase : Le canot peut tan*guer* (A).
Phr. 103 - Pl. 60 et 65 a.

Dans cette syllabe accentuée en finale de phrase, [g] dure 8 cs et [e] 18 cs. À la fin de [ɑ̃] précédant le groupe, le dos de la langue est proche du sommet de la voûte palatine (cf. image 1 et P'1''). Pour réaliser l'occlusion de [g], le dos de la langue s'applique d'abord contre la région postérieure du palais dur (cf. image 2 et P'1'' puis C''); en 4 cs, le contact s'élargit de 16 mm à 31,5 mm en s'étalant surtout sur le palais dur et il garde ce contact jusqu'à la fin de l'occlusion (cf. image 5 et C''). Au début de la voyelle [e], la langue s'abaisse (cf. images 6 et 7 puis P1' et P'1'') pour atteindre, 4 cs après [g], une position qui reste presque stable jusqu'à la fin de cette voyelle (cf. images 8 à 14 et A1, P1', P'1'' puis FF'). Pour ce [e], la langue est élevée dans la cavité buccale antérieure et éloignée de la paroi pharyngale de 21 mm (cf. images 7 à 12 et FF'); la plus petite aperture se situe sous la région alvéolaire où elle mesure 5 mm (cf. images 8 à 12). L'angle des maxillaires qui mesure 3 mm juste avant l'occlusion de [g], (cf. image 1 et DD') s'ouvre à 4 mm au début de l'occlusive (cf. image 2 et DD'), puis progressivement à 5,5 mm au passage de la consonne à la voyelle [e], (cf. images 5 à 7 et DD'); il demeure ensuite stable jusqu'à la fin de [e] en finale de phrase. La distance entre les lèvres diminue au passage de [ɑ̃] précédent à [g], (cf. images 1 et 2 puis LL') puis elle croît progressivement pour atteindre 12 mm au début de [e], (cf. images 3 à 6 et LL'); durant les 4 dernières centisecondes de la voyelle, elle diminue (cf. images 13 et 14 puis LL'). Les lèvres sont légèrement projetées durant le groupe (cf. images 2 à 14 et SS' puis II'). Le voile du palais, qui est abaissé à la fin de la voyelle nasale [ɑ̃] qui précède (cf. image 1 et VV'), n'est pas encore accolé à la paroi pharyngale au moment où la langue réalise l'occlusion de [g], (cf. image 2 et VV'); la fermeture s'effectue avec 2 cs de retard (cf. image 3, non reproduite); le passage rhino-pharyngal reste fermé durant 20 cs des 26 cs du groupe (cf. images 3 à 12 et VV') mais le voile se détache de nouveau pour rejoindre la position de repos 4 cs avant la fin de [e], (cf. images 13 et 14 puis VV').

Sur l'oscillogramme, la disparition des harmoniques de la voyelle précédente indique le moment du début de l'occlusion de [g]. Après une tenue acoustique de 5,75 cs où l'amplitude de la sonorité de [g] est faible (cf. pl. 65 a, images 3 à 5), un premier indice de la rupture de l'occlusion se manifeste 2,75 cs avant le début de [e]. Même après le début des vibrations de [e], le tracé reste partiellement brouillé pendant 2 cs à 3 cs malgré l'aperture relativement importante observée au niveau articulatoire (cf. image 7 et P1': 5,5 mm). La plus grande amplitude est atteinte 4 cs après le début de [e], (cf. pl. 65 a, image 9) après quoi elle diminue progressivement jusqu'à la fin du groupe (cf. pl. 65 a, images 10 à 14).

Aucune particularité n'est à signaler sur le plan auditif.

Rencontre : [ˈgɛ]

Phrase : Il finance la gui*ng*uette (A).
Phr. 100 - Pl. 61 et 65 b.

Le groupe accentué [ˈgɛ] dure ici 22 cs, dont 8 cs pour l'occlusive [g] et 14 cs pour la voyelle antérieure [ɛ]. Après [ɛ̃], à la fin duquel la langue est élevée près du sommet de la voûte palatine (cf. image 1 et P1' puis P'1''), le premier contact entre le dos de la langue et le palais dur pour [g] est postpalatal et se réalise sur le gonflement du tissu mou près de la limite palatovélaire (cf. image 2 et C''); ce contact s'élargit surtout vers l'avant de 8,5 mm à 22 mm, pour couvrir ainsi la partie médiane du palais (cf. image 4 et C'' puis P1') avant de diminuer à 12 mm juste avant la rupture de l'occlusion (cf. image 5 et C''). Après [g], le dos de la langue s'abaisse progressivement pendant 6 cs pour la voyelle [ɛ], (cf. images 6 à 8 et P1' puis P'1''); en même temps, la pointe et le dos antérieur de la langue qui étaient avancés durant [g] reculent (cf. images 2 à 9 et A1 puis P1') mais montent en direction de la région alvéolaire pendant les derniers 4 cs de [ɛ] en vue de l'occlusion prédorso-alvéolaire de [t] subséquent (cf. images 11 à 13 et A1 puis P1'). Lorsque la langue est dans sa position la plus basse pour [ɛ], elle se trouve légèrement avancée dans la cavité buccale et la plus petite aperture du canal buccal se situe près des alvéoles où elle mesure 8 mm (cf. image 9 et A1 ainsi que P1': 13,5 mm); le dos sous le sommet de la voûte palatine s'élève au niveau des racines des molaires supérieures tandis que le passage pharyngal mesure 16 mm (cf. image 9 et FF'). La racine qui avance pour permettre l'occlusion dorso-palatale de [g], (cf. images 1 à 4 et FF') recule jusqu'à 16 mm de la paroi pharyngale durant [ɛ], (cf. images 6 à 9 et FF') puis avance de nouveau pour faciliter l'occlusion de [t] suivant (cf. images 11 à 13 et FF'). L'angle des maxillaires diminue de 6 mm à 5 mm en passant de [ɛ̃] à [g], (cf. images 1 et 2 puis DD') s'ouvre au début de [ɛ] pour se refermer ensuite 4 cs avant la consonne suivante [t] (cf. images 6 à 11 et DD'). La distance entre les lèvres subit des variations similaires : après un premier mouvement de fermeture pendant la consonne [g], on observe un écartement lent et progressif de 9 mm à 11,5 mm jusqu'au milieu de la voyelle (cf. images 2 à 9 et LL'); comme l'angle des maxillaires, l'ouverture labiale diminue en vue de la consonne [t] simultanément aux mouvements de préparation déjà observés de la langue pendant les derniers 4 cs de [ɛ], (cf. images 11 et 12 puis LL'). Les deux lèvres sont rétractées à -0,5 mm en direction des incisives au début de [g], (cf. images 2 à 4 et SS' puis II'); elles avancent durant [ɛ] vers une position plus projetée (cf. images 6 à 12 et SS' puis II'). Le voile du palais qui est abaissé laissant libre le passage du pharynx aux cavités nasales pour la voyelle [ɛ̃] précédente (cf. image 1 et VV'), n'est pas encore accolé au moment de l'occlusion linguale de [g] et le passage rhino-pharyngal se ferme avec un retard de 4 cs sur le début de [g] ou 2 cs avant la voyelle [ɛ], (cf. image 4 et VV').

D'après l'oscillogramme, le début acoustique de [g] intervient au moment même où nous pouvons constater l'occlusion linguale sur le plan articulatoire (cf. image 2 et C''). Après une tenue acoustique de 4,5 cs, au milieu de laquelle les vibrations disparaissent presque totalement (cf. pl. 65 b, images 3 et 4), on observe des traces de bruits d'explosion 1,25 cs avant le début de [ɛ]. Les vibrations de [ɛ] se développent progressivement pendant les premiers 3 à 4 cs, période qui correspond au passage de la langue de [g] à [ɛ] observé sur le plan articulatoire (cf. images 6 à 8 et P1'). Les oscillations ne semblent pas changer de façon radicale à la fin de la voyelle lorsque la langue s'approche des alvéoles pour [t] suivant (cf. pl. 65 b, images 11 et 12).

D'après l'impression auditive, les deux sons sont réalisés de la façon attendue.

b) Groupes inaccentués [gɛ] et [ga]

Rencontre :

Phrase : Judas lé*guait* chaque outil (A).
Phr. 251 - Pl. 62 et 65 c.

Dans cette phrase, le groupe [gɛ] constitue une syllabe inaccentuée et dure 22 cs, soit 8 cs pour la consonne et 14 cs pour la voyelle. À la fin de la voyelle précédant le groupe, le dos de la langue se trouve près de la voûte palatine (cf. image 1 et P1' puis P'1''). Pendant [g], l'occlusion postpalatale puis palatovélaire croît de 12,5 mm à 20 mm en s'étalant presque également sur le voile et le palais dur pour diminuer ensuite à 11 mm (cf. images 2 à 5 et C''); le lieu de ce contact est ainsi plus reculé à la fin qu'au début de la consonne. Après la rupture de l'occlusion, le dos de la langue s'abaisse pendant 4 cs (cf. images 6 et 7 puis A1, P1' et P'1'') et rejoint une position qu'il maintient pour la voyelle [ɛ] avec peu de changements (cf. images 8 à 12 et A1, P1' puis P'1''); la langue se trouve alors massée dans l'avant-bouche à environ 10 mm du palais dur avec un rétrécissement de 7,5 mm près de la région alvéolaire. La racine de la langue, avancée pour faciliter le contact dorso-palatal de [g], (cf. images 2 à 5 et FF') recule progressivement pendant [ɛ], (cf. images 6 à 12 et FF'); ainsi, en passant de [g] à [ɛ], l'avant-langue et l'arrière-langue semblent pivoter autour d'un axe situé au niveau de la rangée des dents du maxillaire inférieur à 22 mm de la paroi pharyngale et à 17 mm sous le voile du palais. Deux centisecondes avant la fin de [ɛ], l'avant-langue s'élève et s'approche des alvéoles pour réaliser la constriction de [ʃ] suivant (cf. image 12 et A1 puis P1'). L'angle des maxillaires n'accuse aucun changement au début du groupe et ne varie que de 0,5 mm au milieu de la voyelle (cf. images 2 à 11 et DD'), mais il se ferme de 8 mm à 5 mm, 2 cs avant la fin de [ɛ] en vue de la consonne suivante [ʃ], (cf. image 12 et DD'). En même temps, les lèvres, dont l'ouverture durant le groupe a varié entre 13 mm et 14 mm (cf. images 2 à 11 et LL'), se rapprochent en se projetant vers l'avant pour préparer la consonne [ʃ], (cf. image 12 et LL', SS' puis II'). Le voile du palais reste accolé à la paroi pharyngale pendant la réalisation de ces deux articulations orales (cf. images 2 à 12 et VV').

Les vibrations oscillographiques de la voyelle [ɛ] précédant le groupe se modifient à la fin de la voyelle et perdent leurs harmoniques à un moment qui correspond à l'implosion de [g], (cf. image 1 et P1' puis P'1''). À peine voit-on des traces de vibrations amorties pendant 0,5 cs au début de [g] suivies d'une tenue de 8 cs où les vibrations de sonorité sont très faibles (cf. pl. 65 c, images 2 à 5). Le premier indice de bruits d'explosion intervient environ 1,5 cs avant le début de [ɛ], (cf. image 6 et P1' puis P'1''). Deux centisecondes après la fin de [g], les vibrations de [ɛ] semblent déjà bien développées quant à l'amplitude et à leur forme (cf. pl. 65 c, image 7); elles se maintiennent sans changement important pendant 7 cs (cf. pl. 65 c, images 7 à 10) pour ensuite diminuer graduellement (cf. pl. 65 c, image 11). Lorsque des traces de bruits commencent à dominer le tracé, nous considérons que la constrictive [ʃ]a débuté (cf. pl. 65 c, image 12) tant au plan acoustique qu'au niveau articulatoire.

Aucune particularité des sons du groupe n'est à signaler après audition de l'enregistrement sonore.

Rencontre : [ga]

Phrase : La li*gu*(e) *a*rabe est là (A).
Phr. 186 - Pl. 63 et 65 d.

À la suite de [i], pour lequel la langue est élevée dans la cavité buccale (cf. image 1 et P1'), le groupe [ga] en syllabe inaccentuée dure 16 cs, dont 4 cs pour la consonne occlusive et 12 cs pour la voyelle orale. Pour [g], le dos de la langue effectue une occlusion postpalatale dont la largeur croît jusqu'à la rupture (cf. images 2 et 3 puis C''); la pointe de la langue est abaissée en direction du plancher buccal et la racine est éloignée de 27,5 mm puis de 26 mm de la paroi pharyngale (cf. images 2 et 3 puis A1 et FF'). À la rupture de l'occlusion, la langue descend progressivement pour [a] en même temps que la racine s'approche de la paroi pharyngale (cf. images 4 à 8 et A1, P1', puis FF'); la langue s'arrête à la hauteur de la rangée des dents supérieures durant environ 4 cs (cf. images 8 et 9 puis P1'); nous constatons que l'aperture se situe à ce moment au niveau pharyngal et mesure 9,5 mm (cf. image 8 et FF'). En outre, pendant les 4 dernières centisecondes de [a], l'avant-langue reste immobile tandis que l'arrière-langue, en s'élevant vers le voile du palais, prépare la constriction dorso-uvulaire de [ʀ], (cf. images 8 à 10 et P'1''). L'angle des maxillaires est stable à 6 mm pendant [g], (cf. images 2 et 3 puis DD') mais s'ouvre progressivement pendant les 8 premières centisecondes de [a], (cf. images 4 à 7 et DD'). Les lèvres accusent des déplacements identiques (cf. images 2 à 8 et LL') et commencent à se refermer 2 cs avant la fin de [a], (cf. image 9 et LL'); elles sont rétractées en direction des incisives durant tout le groupe et surtout pendant la voyelle (cf. images 2 à 9 et SS' puis II'). Le voile du palais est accolé pendant toute la durée du groupe [ga], (cf. images 2 à 9 et VV').

Les vibrations de [i] précédant le groupe sont considérablement amorties à la fin de cette voyelle et nous considérons que du point de vue acoustique, [g] commence environ 2 cs avant qu'on puisse constater sur le plan articulatoire l'occlusion linguo-palatale (cf. pl. 65 d, images 1 et 2). Il est probable que la fermeture se produit en réalité 1,25 cs après le début acoustique de [g], car les vibrations disparaissent et on ne voit plus que de faibles oscillations témoignant de peu d'activité phonatoire durant l'occlusive sonore. La tenue de [g], qui semble de ce fait désonorisée, dure 4,75 cs; puis, 1 cs avant le début de [a], réapparaissent de menues vibrations signalant l'explosion de [g], (cf. pl. 65 d, image 4). Pendant les 5 premières centisecondes de [a], les oscillations se développent en amplitude et en complexité, temps qui correspond aux mouvements articulatoires effectués par la langue au passage de [g] à [a], (cf. images 4 à 6 et P1'). L'amplitude commence à décroître 2 cs avant la fin de la voyelle (cf. pl. 65 d, image 9), puis une réduction radicale des vibrations secondaires permet de déterminer le début de [ʀ] sur les deux plans acoustique et articulatoire.

Sur le plan auditif, les sons du groupe ont tous les deux les caractéristiques attendues.

B - OCCLUSIVES LINGUALES + VOYELLES LABIALISÉES [y], [ø], [ə] et [œ]

1. Occlusive palatale nasale [ɲ] + voyelle

Les deux seuls groupes de ce type représentés dans le corpus sont inaccentués : [ɲə] et [ɲœ].

Rencontre : [ɲə]

Phrase : L'a*gne*let m'atteindra (A).
Phr. 135 - Pl. 64 et 65 e.

Le groupe [ɲə] se trouve ici en syllabe inaccentuée où [ɲ] a une durée articulatoire de 8 cs et [ə] de 10 cs. Nous constatons qu'à la fin de la voyelle précédente [a], le dos et la racine de la langue sont élevés et avancés dans la cavité buccale (cf. image 1 et P1' puis FF'). Le premier contact entre le dos antérieur de la langue et le palais pour l'occlusion de [ɲ] se fait dans la région postalvéolaire (cf. image 2 et C' puis P1'). Deux centisecondes après l'occlusion, le contact s'étend vers l'avant et vers l'arrière et atteint 47,5 mm en couvrant toute la distance depuis les alvéoles antérieures jusqu'à la limite du palais dur et mou (cf. image 3 et C' puis P1'); pendant 6 cs, cette occlusion ne subit pas de modifications notables avant la rupture. Pour la voyelle [ə], le dos de la langue s'abaisse (cf. images 6 à 8 et A1 puis P1') et s'arrête à environ 10 mm de la voûte palatine et à 5,5 mm de la région alvéolaire (cf. images 8 à 10 et A1, P1' puis P'1''); c'est donc au niveau des alvéoles qu'on retrouve pour [ə] la plus petite aperture. La racine de la langue recule au début de [ə] de 25 mm à 19 mm de la paroi pharyngale (cf. images 6 à 8 et FF'). Le voile du palais se détache pour ouvrir le passage aux cavités nasales pour la consonne [ɲ] au moment où se fait l'occlusion linguale (cf. images 1 à 2 et VV'); il est encore en position abaissée lors de la rupture de l'occlusion mais commence à se rapprocher de la paroi pharyngale durant la voyelle orale [ə] sans jamais s'y accoler (cf. images 6 à 10 et VV'). L'angle des maxillaires diminue de 8,5 mm à 6 mm au passage de [a] précédent à [ɲ], (cf. images 1 et 2 puis DD') puis décroît à 4,5 mm pendant [ɲ] et à 3 mm au début de [ə], (cf. images 3 à 6 et DD') pour revenir à 4 mm au cours de [ə], (cf. image 8 et DD'). La distance entre les lèvres montre des modifications similaires à celles de l'angle des maxillaires mais avec des écarts plus importants : elle passe de 13,5 mm à un minimum de 4,5 mm atteint au début de [ə] en même temps que celui de l'angle des maxillaires (cf. images 1 à 6 et LL'), puis s'ouvre durant la voyelle à 8 mm (cf. images 8 à 10 et LL'). On note une faible projection des lèvres, surtout de la lèvre inférieure, durant la voyelle [ə], (cf. images 2 à 10 et SS' puis II').

L'oscillogramme permet de préciser le début et la fin de [ɲ], (cf. pl. 65 e, images 2 à 5) ce qui donne une durée acoustique égale à la durée articulatoire : 8 cs. Il est intéressant d'observer la croissance progressive de l'amplitude des vibrations pendant la tenue de [ɲ] qui dépend vraisemblablement de l'abaissement graduel du voile du palais (cf. images 3 à 6 et VV'); celui-ci permet de plus le développement d'harmoniques par les cavités nasales. Après le début de [ə], le tracé est fortement marqué de bruits pendant au moins 2 cs (cf. pl. 65 e, image 6), ce qui s'explique par la faible aperture dorso-alvéolaire (cf. image 6 et A1 puis P1'). Une certaine stabilité des vibrations intervient 6 cs après le début de la voyelle correspondant à l'immobilité de la langue à la fin de [ə], (cf. images 8 à 10 et A1,

P1' puis FF'). Un changement net du tracé accompagne le contact apico-alvéolaire de [l] suivant (cf. pl. 65 e, image 11).

Les sons [ɲ] et [ə] semblent, après l'analyse auditive, avoir été réalisés sans caractéristiques particulières.

Rencontre : [ɲœ]

Phrase : Ce fut un règ*n*(e) *heu*reux (A).
Phr. 135 - Pl. 66 et 71 a.

Le groupe analysé est ici placé en syllabe inaccentuée après la voyelle [ɛ]; il dure 20 cs, à savoir 6 cs pour [ɲ] et 14 cs pour [œ]. À la fin de [ɛ], la langue se trouve près du palais dur en prévision de la fermeture de [ɲ], (cf. image 1 et P1') et la première occlusion de la consonne se fait par le contact du dos de la langue sur la région des alvéoles postérieures (cf. image 2 et C'); le contact s'étend de 7 mm à 17,5 mm puis diminue à 8 mm en avançant sur la partie centrale des alvéoles (cf. images 3 et 4 puis C', A1 et P1'). Durant les 4 cs suivant la rupture de l'occlusion, le dos et la racine de la langue descendent et reculent pour l'articulation de [œ], (cf. images 5 et 6 puis P1', P'1'' puis FF'); la langue n'atteint pourtant sa position la plus basse que 4 cs plus tard (cf. image 9 et A1, P1' puis P'1''); à ce moment elle se trouve à distance presque égale de la paroi pharyngale (14,5 mm) et du sommet de la voûte palatine (15 mm) tandis que le passage le plus étroit se situe près des alvéoles où il mesure 7,5 mm. Pendant que l'avant-dos de la langue reste stable jusqu'à la fin de [œ], l'arrière-dos s'élève vers le voile du palais 4 cs avant la fin de la voyelle pour la constriction dorso-uvulaire de la consonne [ʁ], (cf. image 10 et P'1''). L'angle des maxillaires se ferme pendant [ɲ] et encore au début de [œ], (cf. images 2 à 5 et DD') mais s'ouvre au cours de la voyelle en passant de 3,5 mm à 6 mm puis à 5,5 mm (cf. images 5 à 11 et DD'). L'ouverture labiale subit des modifications similaires diminuant de 9 mm à 5,5 mm pendant [ɲ] et à 4 mm au début de [ø], (cf. images 2 à 7 et LL'); cette fermeture se maintient durant 6 cs pendant la voyelle arrondie [ø] avant un mouvement d'ouverture à 5 mm qui débute 4 cs avant le début de [ʁ], (cf. images 7 à 10 et LL'). Les lèvres gagnent 1 mm de projection pendant [ɲ], (cf. images 2 à 4 et SS' puis II') pour se modifier à peine durant [ø], (cf. images 5 à 11 et SS' puis II'). Le voile du palais qui est déjà abaissé avant [ɲ] reste décollé pendant la consonne nasale et même durant 8 cs des 14 cs de [œ], (cf. images 1 à 8 et VV').

Les données acoustiques confirment les observations articulatoires pour ce qui est du passage de [ɛ] précédant le groupe à la consonne [ɲ]. Au passage de [ɲ] à [ø] le contact peut être incomplet laissant l'air s'échapper (cf. pl. 71 a, image 4). On observe, au début de [œ], les vibrations masquées de bruits pendant environ 5 cs, lesquelles ne disparaissent que lentement au fur et à mesure que l'aperture linguale grandit (cf. images 4 à 6 et P1'). L'amplitude maximale du tracé est atteinte seulement 9 cs après le début de la voyelle (cf. pl. 71 a, images 8 et 9) ce qui correspond au moment de l'aperture observée au niveau articulatoire (cf. image 9 et A1, P1', P'1'' puis FF'). Acoustiquement, la voyelle [œ] change sans cesse de caractère et la comparaison avec les données articulatoires semble en indiquer les causes : le déplacement continuel de la langue et la fermeture progressive du passage rhino-pharyngal (cf. images 5 à 11 et A1, P1', P'1'', FF' puis VV'). Une réduction importante des vibrations annonce le début de la consonne [ʁ] et permet de délimiter la voyelle [œ] du groupe tant au niveau acoustique que sur le plan articulatoire (cf. pl. 71 a, images 11 et 12).

Auditivement, [ɒ] correspond aux critères posés tandis que [ɐ] a un timbre légèrement fermé, que nous avons noté dans la transcription étroite par [ɐ̟].

2. Occlusive vélaire orale sourde [k] + voyelle

a) Groupes accentués [ˈky] et [ˈkø]

Rencontre : [ˈky]

Phrase : J'aime le *cu*be orange (B).
Phr. 47 - Pl. 67 et 71 b.

La durée articulatoire de [k] est de 8 cs et celle de [y] de 12 cs dans cette syllabe accentuée. Durant la tenue de [k], l'occlusion est d'abord dorso-postpalatale (cf. image 2 et C', P1' puis P'1") mais le contact se déplace quelque peu et s'étale sur le palais central avant de diminuer (cf. images 4 et 5 puis C", P1' et P'1"). En même temps, la racine avance dans un premier temps, pour reculer progressivement ensuite durant le reste du groupe (cf. images 2 à 11 et FF') tandis que l'avant-langue se rapproche de la région alvéolaire durant [k], (cf. images 2 à 5 et A1 puis P1'). Après la rupture de l'occlusion, le dos de la langue descend lentement de 3 mm sous le palais dur pendant toute la durée de la voyelle (cf. images 6 à 11 et P1'); la langue forme durant [y] deux points de rétrécissement égal sous le palais dur et près des alvéoles. L'angle des maxillaires se ferme de 2 mm à 1 mm au passage de [ə] précédent à [k], puis de 1 mm à 0 mm entre [k] et [y], (cf. images 1 à 5 et DD') pour rester stable durant toute la voyelle (cf. images 6 à 11 et DD'). L'ouverture labiale diminue momentanément à la fin de [k] mais reste par ailleurs sans changement à 4 mm jusqu'à 4 cs avant la fin de [y] où elle diminue en prévision de l'occlusive bilabiale suivante [b], (cf. images 2 à 11 et LL'). Le degré de projection des lèvres demandé par [y] est atteint même avant le début du groupe (cf. image 1 et SS' puis II'); par la suite l'action des deux lèvres n'est pas uniforme : la lèvre inférieure se rétracte de +4 mm à +3 mm au passage de [k] à [y] tandis qu'au contraire la lèvre supérieure avance de +6,5 mm à +7,5 mm (cf. images 5 à 6 et II' puis SS'); la lèvre inférieure reste ensuite stable jusqu'à la fin du groupe tandis que la lèvre supérieure se rétracte durant 4 cs avant le début de [b] (cf. images 7 à 11 et II' puis SS'). Le contact entre le voile du palais et la paroi pharyngale s'affermit durant le groupe (cf. images 2 à 11 et VV').

Du point de vue acoustique, l'implosion de [k] commence environ 2 cs avant que l'occlusion ne se produise (cf. pl. 71 b, image 1). Après le début de l'occlusion (cf. pl. 71 b, image 2), des vibrations indiquent une assimilation partielle de sonorité au début de [k] que nous estimons à 3,25 cs. La tenue de 4,25 cs est suivie de bruits d'explosion apparaissant déjà 5,5 cs avant [y], (cf. pl. 71 b, images 5 à 7) tandis qu'il semble y avoir encore occlusion au niveau articulatoire (cf. image 5 et C"); il est probable qu'un début d'ouverture s'est produit qui n'est pas visible sur le radiofilm. Pendant [y], les oscillations changent continuellement d'aspect : l'ampleur des vibrations atteint un sommet 3 cs après le début de la voyelle (cf. pl. 71 b, image 9) puis diminue durant les derniers 3 cs (cf. pl. 71 b, images 10 et 11); ces modifications s'expliquent en partie par l'activité des cordes vocales mais également par les mouvements effectués de la langue, qui s'abaisse continuellement (cf. images 8 à 11 et P1'), et des lèvres, qui se ferment en vue de [b], (cf. images 10 et 11 puis LL').

L'importante phase d'explosion de [k] observée au niveau acoustique a été perçue auditivement comme une aspiration de la consonne; [ɣ] n'offre pas de caractéristique particulière.

Rencontre : [ˈkø]

Phrase : L'animal n'a qu'une *queue* (B).
Phr. 90 - Pl. 68 et 71 c.

Ce groupe [ˈkø] accentué en finale de phrase, où [k] dure 8 cs et [ø] 24 cs, présente des difficultés quant à la délimitation entre [n] précédent et [k] à cause de divers phénomènes d'imbrication dont nous avons voulu rendre compte; c'est pourquoi exceptionnellement 3 images du son précédent ont été retenues (cf. images 1 à 3). On observe d'abord une occlusion linguale qui s'étend des alvéoles antérieures jusqu'au palais postérieur (cf. image 1 et C', A1 puis P1'), tandis que le voile du palais est abaissé (cf. image 1 et VV'). Le seul changement articulatoire qui intervient durant les 4 cs suivants est le rapprochement vers la paroi pharyngale effectué par le voile du palais qui s'accole 2 cs plus tard (cf. image 4 et VV'); c'est à ce moment que nous considérons que [k] commence sur le plan articulatoire.

L'occlusion est encore identique à celle relevée 6 cs plus tôt (cf. images 1 et 4 puis C', A1 et P1'); la pointe de la langue commence pourtant à reculer et durant les derniers 4 cs de [k], la langue libère les alvéoles et le palais dur antérieur (cf. images 6 et 7 puis A1 et P1') diminuant de 37,5 mm à 18 mm le contact, qui devient purement palatal (cf. images 6 et 7 puis C' et C''). Après la rupture de l'occlusion, le dos de la langue s'abaisse graduellement sous le palais durant 10 cs pendant que toute la masse linguale recule (cf. images 8 à 13 et A1, P1' puis FF'). Les 14 cs qui suivent (cf. images 13 à 19 et A1, P1', P'1'' puis FF') marquent une tenue articulatoire presque absolue de [ø] accentué dont la durée totale est de 24 cs; la pointe et une partie de l'avant-dos de la langue, qui se sont relevées de 1,5 mm (cf. image 13 et A1), forment sous la région alvéolaire le plus étroit passage (3,5 mm) du conduit buccal. L'angle des maxillaires s'ouvre progressivement à la fin de [k], (cf. images 6 et 7 puis DD') ainsi qu'au début et à la fin de [ø], (cf. images 9, 11 et 19 puis DD') mais se maintient stable à 2,5 mm durant la plus grande partie de la voyelle (cf. images 11 à 18 et DD'). La distance entre les lèvres est de 4,5 mm pendant tout le groupe sauf à la fin de [k] et durant 6 cs de [ø] où elle mesure 5 mm (cf. images 4 à 19 et LL'). Les lèvres sont fortement projetées dès le début de [k], (cf. image 4 et SS' puis II') sans doute sous l'influence de [ø] qui suit mais aussi de [ɣ] de la syllabe précédente; cette projection diminue de façon peu marquée pendant le groupe [ˈkø] : pour la lèvre supérieure à la fin de [k] et au cours de [ø], (cf. images 7 à 13 et SS'), pour la lèvre inférieure à la toute fin de [ø], (cf. image 19 et II'). Le décollement du voile, qui intervient 2 cs avant la fin de [ø], (cf. image 19 et VV') présage la fin de la phrase.

Du point de vue acoustique, nous considérons que [k] commence lorsque les vibrations de [n] précédent disparaissent (cf. pl. 71 c, image 2). On note que le reste de vibrations amorties qui persiste pendant encore 1,75 cs provient des cordes vocales et des harmoniques nasales puisque le voile du palais reste encore abaissé (cf. image 2 et VV'). La tenue de [k] est de 9,25 cs (cf. pl. 71 c, images 3 à 7); par la suite apparaissent des bruits 3 cs avant le début de [ø] (cf. pl. 71 c, image 8). Pendant environ 3 cs au début de [ø], le tracé est brouillé sans doute par les bruits causés par la faible aperture qui marque le début de la voyelle (cf. images 9 à 10 et P1'). L'amplitude des vibrations augmente pro-

gressivement pendant les premiers 6 cs de [ɔ], (cf. pl. 71 c, images 9 à 11) puis diminue lentement jusqu'à la fin de l'articulation à partir du moment où la langue atteint la position de tenue de [ɔ], (cf. pl. 71 c, images 13 à 19).

Les données articulatoires expliquent le caractère particulier qu'offre la consonne précédant le groupe; en effet nous avons noté un [n] palatalisé, transcrit [ɲ] ; les sons qui font partie du groupe étudié semblent par contre réalisés de la façon attendue.

b) Groupes inaccentués [ky], [kø], [kə] et [kœ]

Rencontre : [ky]

Phrase : Ils tiennent Antibes *occupé* (A).
Phr. 225 - Pl. 69 et 71 d.

La durée articulatoire de [k] dans la syllabe inaccentuée [ky] est de 8 cs et celle de [y] de 6 cs. À la fin de la voyelle [ɔ] précédant le groupe, la langue se trouve dans une position élevée et reculée (cf. image 1 et A1, P'1" puis FF') prête à réaliser l'occlusion de [k] contre le palais dur postérieur (cf. image 2 et C"). Pendant [k], toute la masse linguale se déplace vers l'avant-bouche en vue de la voyelle antérieure [y], (cf. images 2 à 5 et A1, P'1", puis FF') entraînant une modification du contact qui, tout en s'élargissant de 11,5 mm à 28 mm, devient alvéopalatal puis, en diminuant à 14 mm, post-alvéolaire (cf. images 2 à 5 et C" puis C'). Après la rupture de [k], la pointe et le dos de la langue s'abaissent pour [y] tandis que la racine continue à avancer (cf. image 6 et A1, P1', P'1" puis FF'); ce mouvement d'abaissement de 4,5 mm se poursuit sous le palais durant toute la voyelle [y], mais l'avant-langue se rapproche de la région alvéolaire (cf. image 7 et A1 puis P1') où se situe la plus petite aperture pour [y] qui mesure 3 mm. L'angle des maxillaires diminue pendant [k], (cf. images 2 à 5 et DD') et mesure 2,5 mm, puis 3 mm durant [y], (cf. images 6 à 8 et DD'). L'ouverture labiale, de 7,5 mm à la fin de [ɔ], diminue durant [k] pour passer à 4,5 mm au début de [y], (cf. images 1 à 6 et LL') puis se ferme à 1 mm, 2 cs avant le début de [b] en vue de la fermeture bilabiale de cette consonne (cf. image 8 et LL'). Le contour des lèvres n'est pas toujours visible mais la forte projection de la lèvre inférieure à la fin de [ɔ] précédent (cf. image 1 et II') semble diminuer au cours du groupe [ky], surtout durant les 2 dernières centisecondes (cf. images 7 à 8 et II'). Le voile du palais reste accolé à la paroi pharyngale durant les deux articulations orales (cf. images 2 à 8 et VV').

Les vibrations typiques de [ɔ] cessent 3 cs avant que se produise l'occlusion articulatoire de [k] et on observe des bruits (cf. pl. 71 d, images 1 et 2) générés par la faible aperture sous le palais postérieur (cf. image 1 et P'1") ainsi que des fibrillements témoignant d'une faible activité laryngée. Après une tenue de 3,25 cs, des bruits d'explosion commencent à se manifester 3,75 cs avant [y]. La langue reste pourtant en contact avec le palais et les alvéoles (cf. image 5 et C') mais ces traces de bruits semblent indiquer que l'occlusion linguale est relâchée à ce moment. Les vibrations de [y] sont de faible amplitude (cf. pl. 71 d, images 6 à 8).

Malgré la phase d'explosion relativement importante de [k] et la brève durée acoustique de [y], les deux sons n'offrent pas de particularités à l'audition.

Rencontre : [kø]

Phrase : C'est une chatte à *queue* blanche (A).
Phr. 131 - Pl. 70 et 71 e.

Pour cette syllabe inaccentuée, l'articulation de [k] dure 4 cs et celle de [ø] 10 cs. À partir d'une position déjà élevée à la fin de la voyelle précédente [a], le dos de la langue réalise l'occlusion de [k] contre le palais postérieur (cf. images 1 et 2 puis C", P1' et P'1"). Le contact dont la durée n'est que de 4 cs s'élargit de 7 mm à 13,5 mm (cf. images 2 et 3 puis C"). Après la rupture, le dos de la langue descend continuellement pendant toute la durée de [ø], (cf. images 4 à 8 et P1' puis P'1") tandis que la racine et la pointe restent immobiles, celle-ci reculant pourtant de 1,5 mm juste avant la fin de [ø], (cf. images 4 à 8 et A1 puis FF'); lors de la plus grande aperture de [ø], la langue se trouve dans une position centrale dans la cavité buccale, le dos à environ 10 mm de la voûte palatine et l'avant-langue à 7 mm des alvéoles où se situe le lieu d'articulation de la voyelle, tandis que la racine est toujours éloignée à 16,5 mm de la paroi pharyngale. L'angle des maxillaires se ferme de 5 mm à 4 mm durant [k], (cf. images 2 et 3 puis DD') et varie de 4,5 mm à 4 mm au cours de [ø], (cf. images 4 à 8 et DD'). Les lèvres sont déjà en position projetée à la fin de [a], (cf. image 1 et SS' puis II'); pendant la tenue de [k], cette projection s'accentue en même temps que les lèvres se rapprochent en vue de [ø], (cf. images 2 et 3 puis SS', II' et LL'); la projection se poursuit, puis diminue au cours de [ø], (cf. images 4 à 8 et SS' puis II') et les lèvres commencent à se fermer 4 cs avant la fin de la voyelle en prévision de l'occlusive bilabiale [b] qui suit (cf. images 7 et 8 puis LL'). Puisque aucun son nasal n'existe dans cette syllabe ou dans son entourage immédiat, le voile reste en position accolée pendant le groupe [kø], (cf. images 2 à 8 et VV').

L'oscillogramme montre au début de [k] une période d'implosion de 0,75 cs où l'occlusion ne s'est pas encore produite (cf. pl. 71 e, image 1) et où l'on voit alors de faibles restes de vibrations de [a] précédent. La tenue de [k] est d'une durée de 4,5 cs (cf. pl. 71 e, images 2 et 3). Le bruit d'explosion de [k] arrive au moment où l'on relève la rupture de l'occlusion dorso-postpalatale (cf. pl. 71 e, image 4). Les vibrations de [ø] commencent environ 3 cs plus tard et subissent une certaine modification au cours de l'émission (cf. pl. 71 e, images 6 à 8), due sans doute à l'abaissement progressif de la langue (cf. images 6 à 8 et P1'). L'amplitude augmente pendant 4 cs pour diminuer par la suite jusqu'au moment où la régularité des oscillations disparaît au début de la consonne [b], (cf. pl. 71 e, images 8 à 9).

Aucune caractéristique particulière des sons du groupe n'a été détectée à l'audition de l'enregistrement magnétique.

Rencontre : [kə]

Phrase : Il décrit une ligne obli*que* (A).
Phr. 242 - Pl. 72 et 76 a.

Le groupe [kə] se trouve en syllabe inaccentuée finale de phrase où chacun des deux sons [k] et [ə] ont une durée articulatoire de 14 cs. La langue qui prépare déjà à la fin de [i] précédent l'occlusion de [k], (cf. image 1 et P1') applique son dos contre le palais dur postérieur (cf. image 2 et C" puis P1'); pendant la tenue de [k], le contact s'élargit et couvre, 2 cs avant la rupture, tout le palais dur (cf. images 5 à 7 et C", P1' puis P'1"), puis se rétrécit avant la rupture de l'occlusion (cf. image 8 et C"). Durant les premiers

8 cs de la voyelle [ə], le dos de la langue s'abaisse progressivement tandis que la racine et l'avant-langue reculent (cf. images 9 à 12 et A1, P1', P'1'' puis FF'); pendant les 6 cs suivants, la langue maintient une position pratiquement stable (cf. images 13 à 15 et A1, P1', P'1'' puis FF'); la plus petite aperture mesure alors 9 mm et se situe près de la région alvéolaire. L'angle des maxillaires se ferme de 6 mm à 3 mm au cours de [k], (cf. images 2 à 5 et DD') pour s'ouvrir à 4 mm, puis à 5 mm durant [ə], (cf. images 9 et 13 puis DD'). L'ouverture labiale se ferme graduellement pendant la consonne et au début de la voyelle (cf. images 2 à 9 et LL') puis s'ouvre de 1 mm et reste stable durant 8 cs (cf. images 11 à 14 et LL'). Pendant [k], les lèvres avancent d'environ 2 mm (cf. images 2 à 8 et SS' puis II') pour se placer dans une position projetée en vue de la voyelle arrondie [ə]; le degré de projection de la lèvre inférieure varie au cours de [ə] entre + 1 mm et + 2 mm (cf. images 9 à 15 et II'). Le voile du palais resté jusque là relevé se détache de la paroi pharyngale 6 cs avant la fin du groupe pour gagner une position de repos à la fin de la phrase (cf. images 2 à 15 et VV').

Le début acoustique de [k], déterminé d'après la disparition des vibrations de [i] précédent, arrive 2 cs avant la fermeture articulatoire (cf. pl. 76 a, image 1) et marque ainsi une implosion longue; après ce moment, de faibles vibrations témoignent d'une assimilation de sonorité durant encore 1,25 cs (cf. pl. 76 a, image 2). On observe par la suite une tenue de 11,5 cs (cf. pl. 76 a, images 3 à 7) après laquelle l'explosion apparaît nettement et dure 4,25 cs (cf. pl. 76 a, images 9 et 10). Les vibrations de [ə] atteignent un maximum d'amplitude et de netteté après 2,5 cs (cf. pl. 76 a, image 12) pour diminuer ensuite progressivement avant de disparaître complètement à la fin de la phrase.

À l'audition des sons du groupe, [k] semble réalisé de la façon attendue tandis que la voyelle [ə] est plutôt brève, ce qui se réflète dans la transcription étroite par le symbole [ə̆].

Rencontre : [kœ]

Phrase : Les bœufs noirs sont *écœu*rés (A).
Phr. 218 - Pl. 73 et 76 b.

Placés dans ce groupe inaccentué, [k] dure 6 cs et [œ] 18 cs. Le dos de la langue effectue l'occlusion de [k] contre le sommet de la voûte palatine (cf. image 2 et C''); le contact s'étale sur le palais antérieur et atteint une largeur de 27 mm avant de diminuer à 21 mm (cf. images 3 à 4 et C''). Pour l'articulation de [œ], le dos de la langue descend durant 12 cs (cf. images 5 à 10 et P1') pendant que la pointe et la racine reculent (cf. images 5 à 10 et A1 puis FF'); par la suite, l'avant-langue connaît une tenue de 6 cs formant une aperture de 9 mm sous les alvéoles et de 13 mm sous le palais dur (cf. images 11 à 13 et A1 puis P1'), tandis que l'arrière-langue recule en s'élevant vers le voile du palais pour préparer la constriction dorso-uvulaire de [ʀ] suivant le groupe (cf. images 11 à 13 et P'1'' puis FF'). L'angle des maxillaires reste sans changement pendant [k] et commence à s'ouvrir seulement pendant la deuxième moitié de la durée de [œ], (cf. images 2 à 13 et DD'). La distance entre les lèvres diminue pendant la tenue de [k], (cf. images 2 à 4 et LL') pour varier entre 6,5 mm et 7 mm au cours de la voyelle [œ], (cf. images 5 à 13 et LL'). Les lèvres n'attestent pas de projection durant [k], (cf. images 2 à 4 et SS' puis II'); aussi pendant la voyelle [œ], considérée habituellement comme labialisée, les lèvres accusent des mouvements de protraction ou de rétraction dont l'ampleur ne dépasse pas 0,5 mm (cf. images 5 à 13 et SS' puis II'). Le voile du palais ferme le passage aux cavités nasales pendant les deux articulations orales (cf. images 2 à 13 et VV').

L'arrêt des vibrations oscillographiques de [œ] précédent marque le début de [k], (cf. pl. 76 b, images 1 et 2). Des fibrillements de moindre importance provenant sans doute des cordes vocales se manifestent pourtant pendant 4,25 cs au début de la consonne sourde (cf. pl. 76 b, images 2 et 3). Des bruits d'explosion apparaissant 3 cs avant le début de [œ] confirmés par l'ouverture du canal buccal (cf. image 5 et P1' puis C''). Les vibrations de [œ] se développent progressivement quant à leur forme et leur amplitude durant environ 8 cs (cf. pl. 76 b, images 7 à 10) pour se maintenir stables durant une période de 4 cs qui coïncide avec le début de la tenue articulatoire observée (cf. images 10 et 11 puis A1 et P1'); ensuite l'amplitude décroît graduellement jusqu'au début de [ʁ], (cf. pl. 76 b, images 12 et 13).

Sur le plan auditif, aucun trait particulier n'est à signaler pour les deux sons du groupe.

3. Occlusive vélaire orale sonore [g] + voyelle

De cette catégorie, nous ne possédons que deux exemples, tous deux en syllabe accentuée [ˈgø] et [ˈgœ].

Rencontre : [ˈgø]

Phrase : Sa gueule de *gueux* nous manquait (A).
Phr. 213 - Pl. 74 et 76 c.

Dans cette syllabe accentuée, [g] dure 10 cs et [ø] 12 cs pour un total de 22 cs. À la fin de [ə] précédent, le dos de la langue s'élève vers le palais en vue de [g], (cf. images 1 et 2 puis P1' et P'1''); pour cette occlusive, la langue s'applique contre le palais postérieur en repoussant le tissu mou qui se trouve sous l'extrémité de l'os palatal (cf. image 2 et C'' puis P'1''); le contact dorso-postpalatal s'élargit vers l'avant et vers l'arrière, puis se rétrécit tout en restant postpalatal (cf. images 4 à 6 et C'', P1' puis P'1''). Durant [g], l'avant-langue se rapproche des alvéoles et du palais antérieur (cf. images 2 à 6 et A1). Le dos de la langue s'abaisse pendant 4 cs après la rupture de [g], (cf. images 7 à 8 et P1' puis P'1'') tandis que la pointe et la racine reculent (cf. images 7 et 8 puis A1 et FF'); ces mouvements se poursuivent mais de façon moins marquée pendant encore 4 cs (cf. images 9 et 10 puis A1, P1' et P'1''); à ce moment, l'avant-langue maintient une tenue à environ 7,5 mm des alvéoles et à 8 mm du sommet de la voûte palatine; cette tenue persiste sous le palais dur jusqu'à la fin de la voyelle (cf. images 11 et 12 et P1'), mais la pointe de la langue commence à s'élever vers les alvéoles 2 cs avant [n] suivant (cf. image 12 et A1); de son côté, la racine avance pour faciliter le mouvement de l'avant-langue (cf. image 12 et FF'). L'angle des maxillaires varie de 2 mm à 2,5 mm s'ouvrant en vue de [ø], (cf. image 6 et DD') et se refermant 2 cs avant la consonne subséquente [n], (cf. image 12 et DD'). Les lèvres, qui ne participent pas directement à l'articulation des consonnes environnantes, se rapprochent progressivement pour passer de l'ouverture de [ə] à un plus grand rapprochement demandé par [ø], (cf. images 1 à 6 et LL'); puis, 4 cs avant la fin de cette voyelle, une ouverture encore moindre se dessine en vue de [u] de la syllabe suivante (cf. images 11 à 13 et LL'). La projection de la lèvre inférieure s'accentue durant [g] et au passage à la voyelle arrondie [ø], (cf. images 4 et 7 puis II') mais diminue progressivement ensuite jusqu'à la fin du groupe (cf. images 9 à 12 et II'). Le voile du palais demeure accolé à la paroi jusqu'au début de la nasale [n], (cf. images 2 à 12 et VV').

Après le début de [g] sur le plan acoustique (cf. pl. 76 c, images 1 et 2), il ne reste que de faibles traces d'harmoniques pendant 1,25 cs. Pendant la tenue de la sonore [g] qui dure 8 cs (cf. pl. 76 c, images 2 à 5), les faibles vibrations laryngées témoignent d'une certaine désonorisation de cette consonne. Durant les 2,75 cs qui précèdent la voyelle [ø], (cf. pl. 76 c, images 6 et 7) des bruits apparaissent (cf. image 6 et C''), ce qui signifie qu'à ce moment, le contact linguo-palatal a commencé à s'affaiblir en permettant à l'air de s'échapper. Pour [ø], la structure des harmoniques se développe progressivement et les vibrations fondamentales gagnent en amplitude pendant 5 cs (cf. pl. 76 c, images 8 et 9) pour rester stables durant environ 2,5 cs, temps qui correspond au début de la tenue articulatoire (cf. images 10 et 11 puis P1' et FF'); déjà 3 cs avant la fin de la voyelle, les oscillations vocaliques commencent à décroître en vue de la consonne [n] qui suit (cf. pl. 76 c, images 11 et 12).

À l'audition de l'enregistrement sonore, aucune désonorisation de [g] n'a été notée; la voyelle a également les caractéristiques attendues.

Rencontre : [ˈgœ]

Phrase : Le metteur en scène *gueu*lait (A).
Phr. 253 - Pl. 75 et 76 d.

Le groupe [ˈgœ] tombe ici sous l'accent d'insistance; [g] dure 10 cs et [œ] 12 cs. Après la rupture de [n] précédent, le dos de la langue monte pour effectuer une occlusion postpalatale pour [g], (cf. images 1 et 2 puis P1', P'1'' et C''); la largeur du contact augmente, puis diminue au cours de l'occlusion (cf. images 2 à 6 et C''). À la suite de la rupture de [g], le dos de la langue s'abaisse durant 8 cs pour [œ], (cf. images 7 à 10 et A1, P1' puis P'1''); on peut distinguer une certaine tenue du dos de la langue, qui se maintient à environ 12 mm sous le sommet du palais pendant 6 cs (cf. images 10 à 12); mais la plus petite aperture se situe près des alvéoles dont l'avant-langue s'éloigne de 8 mm (cf. image 10 et A1: 10,5 mm) pour s'en rapprocher davantage 2 cs plus tard préparant le contact apico-alvéolaire de [l] subséquent (cf. images 11 et 12 puis A1). La racine qui avance pour [g] afin de faciliter le contact dorso-palatal (cf. images 1 à 4 et FF') recule en se rapprochant de la paroi pharyngale durant [œ], (cf. images 6 à 10 et FF'), puis avance de nouveau 4 cs avant la fin de [œ] pour permettre à la pointe de monter en direction des alvéoles pour [l], (cf. images 11 et 12 puis FF'). L'angle des maxillaires ainsi que l'ouverture labiale croît progressivement durant tout le groupe (cf. images 2 à 12 et DD' puis LL'). La projection de la lèvre inférieure varie entre +1,5 mm et +1 mm durant [g] et la voyelle labialisée [œ], (cf. images 2 à 12 et II') tandis que celle de la lèvre supérieure, qui se situe entre +0,5 mm et +1 mm durant [g] et au début de [œ], disparaît 6 cs avant la fin du groupe (cf. images 2 à 12 et SS'). Le voile du palais qui est abaissé pour [n] précédent (cf. image 1 et VV') s'accole à la paroi pharyngale seulement 4 cs après le début de [g], (cf. image 4 et VV').

Au passage de [n] à [g], le tracé oscillographique se transforme progressivement (cf. pl. 76 d, images 1 et 2). En même temps que nous observons la fermeture articulatoire de [g], (cf. image 2 et C'') il apparaît de faibles modifications du tracé (cf. pl. 76 d, image 2) qui ont permis de déterminer le début de [g]. Des vibrations relativement importantes continuent à se manifester durant 4,25 cs, favorisées par l'ouverture du passage rhinopharyngal (cf. images 2 et 3 puis VV'); cependant, on observe ensuite une tenue de 3,75 cs qui semble désonorisée (cf. pl. 76 d, images 5 et 6) ne présentant en effet que des

vibrations laryngées à peine perceptibles pour la consonne sonore; l'apparition de bruits de friction (cf. pl. 76 d, image 6) causés par la rupture de l'occlusion (cf. image 7 et P1', P'1'' puis C'') arrive 2 cs avant que commencent les vibrations régulières de [œ], (cf. pl. 76 d, image 7). Les vibrations se modifient constamment pour la voyelle [œ], (cf. pl. 76 d, images 8 à 12) ce qui correspond aux mouvements continuels des organes articulatoires (cf. images 8 à 12 et A1, P1', P'1'', FF' puis LL'); une certaine régularité de la courbe semble donc exister pendant environ 3 cs (cf. pl. 76 d, images 10 et 11) coïncidant avec la brève tenue observée au niveau articulatoire (cf. images 10 et 11 puis A1 et P1'); puis l'amplitude des vibrations décroît durant les 2 cs précédant le changement radical du tracé qui permet de poser la limite entre [ø] et [l].

Sauf le fait que le groupe est affecté par un accent d'insistance, l'audition n'a révélé aucune particularité pour ces deux sons.

DEUXIÈME PARTIE

SYNTHÈSE

CHAPITRE I

ORGANE ET LIEU D'ARTICULATION DES CONSONNES OCCLUSIVES

Comme on pouvait s'y attendre, toutes les consonnes dites bilabiales, [p], [b] et [m], sont articulées par la fermeture des deux lèvres, lesquelles constituent ainsi l'organe et le lieu d'articulation de ces consonnes.

Les sons [n], [k] et [g], de leur côté, sont formés dans tous les cas examinés par une occlusion entre le dos de la langue et la voûte palatine. De façon générale, on peut donc les appeler occlusives linguales ou dorsales indiquant ainsi l'organe articulatoire. Quant au lieu d'articulation, ces occlusives peuvent être alvéolaires, palatales antérieures ou postérieures ou encore vélaires; nous avons vu en outre qu'une occlusion peut couvrir à la fois plusieurs régions de la voûte palatine. Nous essayerons de rendre compte des conditions phonétiques de la chaîne parlée qui permettent une telle diversité dans la réalisation de ces sons.

A - LIEU D'ARTICULATION

1. Occlusives bilabiales

Le lieu d'articulation et l'organe articulatoire semblent suffisamment déterminés dans le cas des occlusives bilabiales puisqu'elles sont régulièrement articulées par les deux lèvres. Toutefois, elles montrent certains déplacements du contact occlusif qu'il y a lieu de signaler. En effet, on a parfois vu que la lèvre inférieure repousse vers le haut la lèvre supérieure de sorte que le lieu d'articulation monte dans un premier temps pour ensuite descendre lorsque la pression exercée par la lèvre inférieure diminue avant la rupture de l'occlusion. Ce comportement peut être observé dans les exemples suivants : pour [p] dans les groupes [ˈpe] de la phrase 225, ***Ils tiennent Antibes occupé*** (cf. pl. 7), [ˈpa] de la phrase 73, ***Papa me choque un peu*** (cf. pl. 9) et [pœ] de la phrase 123, ***La baigneuse est peureuse*** (cf. pl. 39); pour [b] dans les groupes [ˈbɛ] de la phrase 26, ***Québec embellit*** (cf. pl. 18), [ˈby] de la phrase 224, ***C'est une bombe ou un obus*** (cf. pl. 40) et [ˈbø] de la phrase 17, ***Je vends les bœufs d'abord*** (cf. pl. 42); pour [m] dans les groupes [ˈme] de la phrase 141, ***Vous aimez faire la guerre*** (cf. pl. 26), [me] de la phrase 241, ***J'aime beaucoup cette dame aimable*** (cf. pl. 31), [mə] de la phrase 252, ***Il bouda ma crème aux œufs*** (cf. pl. 33) et [my] de la phrase 31, ***La figue y mûrit*** (cf. pl. 46).

Cette élévation suivie d'un abaissement du contact bilabial semble donc assez généralisée puisqu'elle peut apparaître dans les 10 exemples cités avec toutes les consonnes bilabiales suivies d'une voyelle labialisée ou non labialisée, en syllabe accentuée ou inaccentuée.

Il arrive d'ailleurs, modification plus simple, que la lèvre inférieure soulève la lèvre supérieure sans que celle-ci s'abaisse par la suite durant la consonne; ce type de comportement apparaît pour [ˈpi] dans la phrase 13, *J'ai coupé le tapis* (cf. pl. 6), [ˈpɛ] dans la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 8), [py] dans la phrase 87, *On punit les gourmets* (cf. pl. 36), [pø] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 37), [ˈbi] dans la phrase 82, *Ta bobine est fameuse* (cf. pl. 15), [bi] dans la phrase 209, *C'est un robinet commun* (cf. pl. 20), [bɛ] dans la phrase 123, *La baigneuse est peureuse* (cf. pl. 22), [by] dans la phrase 97, *Robe unie, non merci* (cf. pl. 43) et [bø] dans la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 44).

Dans ce groupe de neuf exemples, seules les consonnes [p] et [b] sont représentées, toujours en combinaison avec différentes voyelles et dans différentes conditions d'accent.

On voit d'autre part un exemple de comportement inverse : le lieu du contact des deux lèvres s'abaisse au cours de l'occlusion pour la consonne [b] du groupe [bə] dans la phrase 228, *La neige, il en tombe assez* (cf. pl. 24).

On peut donc considérer que la lèvre inférieure est souvent la plus active dans les occlusives bilabiales puisqu'elle semble repousser la lèvre supérieure dans 19 groupes sur 36. L'approche par laquelle on considère, par analogie avec les labio-dentales, que la lèvre inférieure joue le rôle d'organe articulatoire et la lèvre supérieure celui de lieu d'articulation pour les bilabiales[1] trouverait une certaine justification dans ces faits.

Le contact bilabial peut également se déplacer dans le sens horizontal. Nous l'avons déjà constaté au cours des descriptions des sons en contact, notamment devant une voyelle labialisée, comme dans les groupes : [pə] de la phrase 29, *Pepin, c'est le meunier* (cf. pl. 38), [ˈby] de la phrase 224, *C'est une bombe ou un obus* (cf. pl. 40), [ˈbø] de la phrase 17, *Je vends les bœufs d'abord* (cf. pl. 42) et [my] de la phrase 31, *La figue y mûrit* (cf. pl. 46).

Ici les lèvres, après le premier contact, se projettent vers l'avant pour préparer la voyelle labialisée déplaçant ainsi le lieu d'articulation tout en maintenant le contact occlusif. Ce glissement du lieu d'articulation bilabial vers l'extérieur de la bouche est le résultat manifeste d'une assimilation régressive de labialité sur laquelle nous reviendrons ultérieurement en étudiant la projection des lèvres dans nos groupes.

2. Occlusives linguales

La question du lieu d'articulation se pose différemment dans le cas des occlusives linguales [n], [k] et [g]. Il y a lieu de distinguer les diverses régions de la voûte palatine : les alvéoles et le palais dur antérieur, central et postérieur, puis le voile du palais. De même, on peut préciser la partie de la langue qui entre en contact avec la voûte palatine pour ces sons. On constatera néanmoins que, pour des raisons physiologiques, c'est normalement

[1] G. Straka, *Album phonétique*, Québec, P.U.L., 1965, p. 20.

le dos antérieur qui entre en contact avec le palais antérieur et les alvéoles tandis que le dos central touche le palais central et que le dos postérieur s'appuie contre le palais postérieur et le voile du palais. Il est donc suffisant, sauf dans des cas exceptionnels, de signaler de façon précise le lieu d'articulation; l'organe articulatoire se trouve déterminé du même coup.

Lors de l'analyse des consonnes, nous avons constaté que le lieu d'articulation peut varier au cours des occlusives [ɲ], [k] et [g]. Ces variations sont décrites de façon détaillée pour chaque exemple dans le tableau 1, où chaque colonne verticale de la section intitulée « lieu d'articulation » correspond à une durée de 2 cs (une image). On peut ainsi constater que pour le groupe inaccentué [ɲe] dans la phrase 239, *Il possède une vigne énorme* (cf. pl. 50), la langue s'applique d'abord sur les parties centrale et postérieure du palais; deux centisecondes plus tard, le contact occlusif couvre en plus les alvéoles postérieures et le palais antérieur puis, juste avant la rupture, la langue libère les alvéoles et ne touche que le palais dur lisse. La durée de la consonne est de 6 cs. Pour l'exemple suivant relevé dans le groupe [ˈɲɛ] de la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 49), l'occlusion implique d'abord toute la région alvéolaire mais s'étale 2 cs plus tard vers l'arrière sur tout le palais dur; ce contact est maintenu jusqu'à la fin de la consonne qui dure au total 8 cs.

Le tableau 1 nous aidera ainsi à étudier le lieu d'articulation et ses modifications durant chacune des consonnes [ɲ], [k] et [g]. Signalons que les tableaux 1 à 14 qui accompagnent ce chapitre se trouvent aux pages 123 à 132.

a) Consonne [ɲ]

Le premier contact occlusif pour [ɲ] est alvéolaire dans deux cas, à savoir dans les groupes [ˈɲɛ] de la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 49) et [ɲœ] de la phrase 179, *Ce fut un règne heureux* (cf. pl. 66). On constate que dans les deux exemples, la consonne est précédée de [ɛ] accentué, voyelle antérieure mi-ouverte.

Dans un cas, [ɲ] est au début alvéopalatal, à savoir dans le groupe [ɲə] de la phrase 135, *L'agnelet m'atteindra* (cf. pl. 64). Ici, le son précédent [a] fait voir la masse linguale plus reculée que pour [ɛ]; ceci a pu provoquer le contact plus postérieur de ce [ɲ] par rapport à celui des groupes [ˈɲɛ] et [ɲœ].

La consonne du groupe [ɲe] dans la phrase 239, *Il possède une vigne énorme* (cf. pl. 50) commence par être plutôt pospalatale, ce qui est étonnant vu l'entourage phonique constitué par [i] et [e], deux voyelles antérieures, l'une fermée et l'autre mi-fermée.

Deux centisecondes après le début de l'occlusion, toutes les consonnes [ɲ] examinées ont atteint leur plus grand contact occlusif (cf. tableau 1). Celui-ci couvre alors au moins une partie des alvéoles et une partie du palais dur; il semble donc qu'indépendamment de l'entourage phonique et de l'accentuation, cette consonne tend à être principalement une occlusive alvéopalatale.

Ce contact alvéopalatal est maintenu jusqu'à la fin de [ɲ] dans les groupes [ˈɲɛ] et [ɲə]. Dans la syllabe [ɲe], le contact occlusif devient uniquement palatal juste avant la rupture, tandis que pour [ɲœ], le lieu d'articulation redevient alvéolaire (cf. tableau 1). Cette différence ne semble pas s'expliquer uniquement par l'influence de la voyelle du

groupe puisque le dos postérieur de la langue occupe pour cette voyelle [œ] une position plus reculée que celle de [e] de [ne]. Ce dernier groupe se distingue des autres exemples par le lieu plus postérieur de la consonne [n]. G. Straka[2] souligne l'instabilité de [n] en français moderne : selon ce phonéticien, cette consonne apparaît tantôt comme palatale tantôt comme vélaire, d'autre fois, l'avant-langue s'applique sur les alvéoles. C'est probablement cette instabilité que nous observons dans les variations dont font preuve nos exemples au dernier moment du contact occlusif. De son côté, P. Simon[3] a relevé un [n] franchement palatal devant [a] accentué et les exemples de [n] relevés par C. Rochette[4] témoignent de façon éloquente des modifications que subit cette consonne dans divers entourages phoniques.

La seule syllabe accentuée dans cet ensemble est [ˈnœ]. Ici, l'occlusion de [n] ne se distingue presque pas de celle qu'on observe dans le groupe inaccentué [nə]. Il est donc difficile de dégager l'influence de l'accent sur la nature du contact, mais on peut supposer que l'énergie articulatoire accompagnant l'accent favorise un contact large et son maintien jusqu'à la fin de la consonne.

G. Straka dit en effet à ce sujet : « Si l'on compare le *palatogramme* de n'importe quelle consonne prononcée énergiquement au palatogramme de cette même consonne prononcée avec la force moyenne, on constate que le contact de la langue s'élargit; cela prouve que la langue s'élève davantage vers la voûte palatine et qu'elle s'applique plus intimement contre elle. En revanche, pour une consonne prononcée faiblement, le contact au palais se rétrécit, c'est-à-dire que la langue monte moins haut, s'applique moins intimement contre la voûte palatine et que sa pression contre celle-ci diminue »; et plus loin : « Les renseignements qu'offrent les palatogrammes se trouvent confirmés par les *radiographies* et les *radiofilms* ». Dans une autre étude, M. Straka précise ce qu'implique ce renforcement dans le cas des consonnes occlusives : « ...raffermissement et élargissement de l'occlusion (pour les occlusives linguales aussi bien sur les bords latéraux de la voûte palatine que sur la ligne médiane)... »[5].

b) Consonne [k]

Quant à l'occlusive [k], les données réunies dans le tableau 1 démontrent que dans 9 exemples sur un total de 13, le premier contact occlusif est postpalatal s'étendant quelquefois jusque sur le palais central. Ceci peut être observé dans les groupes suivants : [ˈki] de la phrase 95, *C'est pour qui, cette pantoufle* ? (cf. pl. 51), [ˈke] de la phrase 12, *On boit peu de saké* (cf. pl. 52), [ˈka] de la phrase 130, *L'agneau blanc est câlin* (cf. pl. 55), [ka] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 58), [ˈky] de la phrase 47, *J'aime le cube orange* (cf. pl. 67), [ky] de la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 69), [kø] de la phrase 131, *C'est une chatte à queue blanche* (cf. pl. 70), [kə] de la phrase

---

[2] G. Straka, « Naissance et disparition des consonnes palatales », dans *Travaux de linguistique et de littérature*, tome III, Strasbourg, 1965, pp. 148 et 149.

[3] P. Simon, *Les consonnes françaises; mouvements et positions articulatoires à la lumière de la radiocinématographie*. Paris, Klincksieck, 1967, p. 255.

[4] C. Rochette, *Les groupes de consonnes en français; étude de l'enchaînement articulatoire à l'aide de la radiocinématographie et de l'oscillographie*, Paris-Québec, Klincksieck - P.U.L., 1973, tome I, pp. 280 et 281.

[5] G. Straka, « La division des sons du langage en voyelles et consonnes peut-elle être justifiée ? », dans *Travaux de linguistique et de littérature*, Strasbourg, tome I, 1963, pp. 36 et 37 et, du même auteur, « L'évolution phonétique du latin au français sous l'effet de l'énergie et de la faiblesse articulatoires », dans *Travaux de linguistique et de littérature*, Strasbourg, tome II, 1964, p. 28.

242, *Il décrit une ligne oblique* (cf. pl. 72) et [kœ] de la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 73). Dans les groupes [ki] de la phrase 76, *C'est Dupont qui t'appelle* (cf. pl. 56) et [ˈkɛ] de la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 54), le contact initial de [k] est vélopalatal, s'étendant principalement sur le palais postérieur et touchant une partie du voile du palais[6]. Le premier contact occlusif ainsi relevé trouve son explication dans l'influence du son précédent qui, dans ces deux cas, est une voyelle nasale postérieure respectivement [ɔ̃] et [ɑ̃], lesquelles entraînent la masse linguale vers l'arrière-bouche.

À l'autre extrémité de la voûte palatine, on note un contact occlusif initial très avancé dans le groupe [ˈkɛ] de la phrase 90, *L'animal n'a qu'une queue* (cf. pl. 68). Lors de l'analyse de cet exemple, nous avons examiné l'imbrication articulatoire entre ce [k] et l'alvéodentale [n] qui le précède; c'est l'influence de cette dernière qui se traduit par l'occlusion particulièrement antérieure de ce [k].

Il ne reste qu'à mentionner le groupe [ke] dans la phrase 26, *Québec embellit* (cf. pl. 57) où [k] en initiale de phrase est médiopalatal pendant toute sa durée qui dépasse d'ailleurs celle de toutes les autres occlusives linguo-palatales. Pour le premier contact occlusif de [k], le dos de la langue vient donc toucher le palais postérieur 10 fois sur 12 et devant presque toutes les voyelles examinées; il peut s'appliquer simultanément sur le palais central ou sur le voile du palais.

Relativement au lieu d'articulation, considérons maintenant le comportement de l'occlusion de [k] dont nous n'avons examiné jusqu'ici que le premier moment. Au cours de la tenue, le contact s'étend sur toute l'étendue du palais dans 5 groupes, à savoir [ˈkɛ], [ˈka], [ka], [ka] et [kɑ̃], (cf. tableau 1). Parmi ces cinq exemples se trouvent des syllabes accentuées ainsi que des syllabes inaccentuées; entre autres y figurent les groupes [ˈka] accentué et [ka] inaccentué. Ainsi, il ne semble pas que l'accentuation soit le seul facteur qui puisse déterminer ce lieu de contact. On remarque d'autre part que pour tous ces groupes, la consonne [k] est suivie d'une voyelle ouverte ([a]) ou mi-ouverte ([ɛ], [ɑ] ou [œ]). L'occlusion large à laquelle on assiste dans ces exemples peut être liée à une certaine énergie articulatoire et on peut s'interroger pour savoir si ce supplément d'énergie produisant une large occlusion palatale est à mettre en rapport avec la nature de la voyelle suivante. G. Straka affirme que « Le fait que les voyelles sont articulées essentiellement par les muscles abaisseurs et qu'elles s'ouvrent sous l'effet du renforcement, permet de poser comme principe que, plus une voyelle est ouverte en passant de [i] à [a], de [y] à [œ], de [u] à [ɔ], etc., et plus elle demande d'énergie musculaire et qu'inversement, plus elle est fermée, et plus elle est faible au point de vue du mouvement articulatoire »[7]. Il est connu d'autre part que la syllabe entière dont fait partie la voyelle ouverte peut profiter de l'énergie concentrée sur la voyelle. Il semble toutefois que cette énergie ait fait agir tant les muscles élévateurs que les muscles abaisseurs de la langue; ceux-là ont produit un contact plus ferme du dos de la langue sur la voûte palatine durant la consonne pour freiner ensuite le mouvement descendant de la langue pour la voyelle (cf. chapitre suivant).

---

[6] Suivant l'exemple de C. Rochette (*ouvr. cité*., tome I, p. 277), nous maintenons la distinction entre une occlusion vélopalatale, où le contact est surtout palatal, et une fermeture palatovélaire qui touche principalement le voile du palais. Le même principe terminologique permet de rendre compte de la nuance entre les notions *alvéopalatal* et *palatovélaire*, etc.

[7] G. Straka, *L'évolution phonétique du latin au français*..., p. 18. Nous nous sommes permis d'utiliser dans le passage cité les symboles de l'alphabet phonétique international afin d'éviter tout malentendu fâcheux.

Dans deux groupes, [kɛ] initial de phrase et [ˈkʏ], le contact occlusif est purement médiopalatal. Le nombre de cas où le palais central forme le point médian de l'occlusion se trouve donc porté à 7 sur 13.

Les trois groupes [ˈki], [ki] et [ˈke] offrent un intérêt particulier. Ici, le dos de la langue entre en contact avec les parties centrale et postérieure du palais dur même si [k] est suivi de la voyelle [i] ou [e]. Ainsi, ces voyelles antérieures et fermées ne semblent pas avoir entraîné l'effet attendu, à savoir de faire avancer le contact occlusif de [k] au-delà du palais central. Dans ce cas, le son précédent le groupe, respectivement [ʁ], [ɔ̃] et [a] a pu exercer encore une influence tendant à maintenir le contact lingual sur le palais postérieur[8]. Le groupe [ˈke] accentué se distingue donc à ce stade de la consonne du groupe inaccentué [ke] par une occlusion plus reculée touchant la région la plus postérieure du palais dur.

Dans la syllabe accentuée [ˈkø], la consonne [k] très antérieure subit toujours l'influence de [n] précédent tandis que dans [kø] inaccentuée, où [k] est très bref, le contact occlusif se situe sur l'extrémité postérieure du palais dur (cf. tableau 1).

Dans [kʏ], la langue a libéré le palais postérieur et le contact occlusif de [k] s'étend maintenant sur le palais antérieur et les alvéoles, sans doute sous l'influence de la voyelle [ʏ] qui suit.

Il semble donc qu'à ce stade de [k], l'occlusion est moins étendue et moins constante devant une voyelle fermée ou mi-ouverte. Lorsque la voyelle qui suit est ouverte ou mi-ouverte, elle semble avoir pour effet de favoriser un contact occlusif de [k] qui s'étend sur tout le palais dur sans jamais déborder cependant sur la région alvéolaire.

On note par ailleurs que la langue ne touche dans aucun cas le voile du palais. Après un premier contact qui peut être vélopalatal sous l'influence d'un son précédent, les voyelles antérieures qui font partie de nos groupes semblent toutes favoriser un lieu d'articulation plus antérieur qui ici se situe uniquement sur le palais dur dans 11 cas sur 13.

C'est durant les derniers moments de la consonne [k], ceux qui précèdent immédiatement la rupture, qu'on peut s'attendre à mieux discerner l'influence de la voyelle suivante. Sur les 13 exemples de [k] que nous possédons, le dernier contact occlusif est médiopalatal dans 6 cas : [ki], [ˈke], [ke], [ˈkʏ], [ˈkø] et [kœ]. Pour cinq de ces six groupes, la voyelle est fermée ou mi-fermée.

Quatre consonnes [k] affichent un lieu d'articulation postpalatal juste avant la rupture de l'occlusion, à savoir dans les groupes [ˈkɛ], [ka], [kø] et [kə]. Ici la voyelle est ouverte ou mi-ouverte dans trois exemples sur quatre.

On sait que dans les deux séries de voyelles antérieures, les voyelles les plus fermées sont aussi les plus avancées et que plus l'aperture grandit, plus la langue recule. Il ne serait pas étonnant que les voyelles les plus fermées entraînent la langue en avant dès la fin de la consonne [k] précédente. Ceci semble effectivement être le cas puisque la consonne apparaît le plus souvent médiopalatale juste avant une voyelle fermée mais postpalatale quelques centisecondes avant une voyelle ouverte. Dans la syllabe [kʏ], l'influence de

---

[8] C. Rochette, (*ouvr. cité*, tome I, pp. 276 et 277) a observé avant nous qu'une articulation postérieure peut avoir cet effet sur une occlusive [k] ou [g] qui suit.

la voyelle a provoqué un contact occlusif particulièrement antérieur (postalvéolaire), tandis que dans [ˈki], on note que l'occlusion n'avance pas plus loin que le palais central. Le groupe [ˈka] se distingue par une fermeture qui se maintient sur tout le palais dur jusqu'à la fin de [k], ce qui rappelle certains cas de [ɲ]. Il y a lieu de croire que l'accent d'insistance qui porte sur cette syllabe ait pu favoriser ce lieu et ce comportement du contact occlusif.

Dans aucun cas, la langue ne touche le voile du palais à la fin de [k], c'est-à-dire juste avant la rupture de l'occlusion.

Si le lieu d'articulation et l'aperture de la voyelle suivante semblent donc avoir une certaine influence sur le lieu d'articulation de [k], l'effet de l'accentuation à cet égard est plus difficile à distinguer. Dans les couples [ˈki] et [ki], ainsi que [ˈky] et [ky], le dernier contact occlusif de [k] est plus postérieur s'il se trouve dans une syllabe accentuée que dans une syllabe inaccentuée, mais cette relation est inversée dans les couples [ˈkø] et [kø] ainsi que [ˈka] et [ka]. Le dernier contact occlusif est identique c'est-à-dire médiopalatal, dans les groupes [ˈke] et [ke]; il est postpalatal pour [k] dans [ˈkɛ] et dans [kə], syllabes respectivement accentuée et inaccentuée dont les voyelles sont toutes deux mi-ouvertes; dans [kœ] par contre, [k] se termine médiopalatal.

Le tableau 1 permet par ailleurs de constater que les modifications du lieu du contact varient d'un exemple à l'autre. Pour [k] de [ki], le dos de la langue s'applique d'abord sur la région postérieure du palais dur touchant également le voile du palais; il avance sur le palais central en abandonnant le voile, puis le palais postérieur. Dans le groupe [ˈkø], le mouvement s'effectue d'avant en arrière puisque l'occlusion, au début alvéopalatale, se rétrécit progressivement et devient finalement médiopalatale. Dans la syllabe [ˈka], l'occlusion de [k] s'étale du palais postérieur sur tout le palais dur et reste ensuite constante jusqu'à la fin de la consonne. Pour le groupe inaccentué [ka], l'occlusive est d'abord postpalatale et le contact s'étale ensuite sur tout le palais mais se rétrécit et redevient postpalatal avant la rupture. Il n'est donc pas possible de dresser un portrait robot du [k] typique puisque les modifications que subit dans chaque cas le lieu d'articulation dépendent de l'entourage phonique.

Ceci dit, il est néanmoins intéressant de constater, en généralisant à partir de nos exemples, que si l'on arrête le regard sur le début, le milieu ou la fin de la consonne [k], on trouve que le contact touche dans la majorité des cas le palais central ou postérieur, rarement les alvéoles et très rarement le voile du palais. P. Simon[9] a également observé chez son sujet des consonnes [k] franchement palatales dans des entourages phoniques divers; à quelques occasions seulement, la langue touche le palais mou. C. Rochette[10] trouve d'autre part, après examen d'un nombre considérable de [k], que cette consonne n'est dans aucun cas uniquement vélaire d'un bout à l'autre; dans quelques exemples, elle est entièrement palatale mais le plus souvent palatovélaire ou vélopalatale, c'est-à-dire généralement plus postérieure que dans nos exemples. L'aperture de la voyelle du groupe semble avoir une influence sur le lieu d'articulation de [k], surtout au milieu et à la fin de la consonne tandis que l'effet de l'accent ne semble pas se produire de façon uniforme sur le lieu d'articulation. Rappelons que la question est envisagée ici uniquement du point de vue du lieu d'articulation. Il n'est pas exclu que l'accentuation influe sur la largeur du contact occlusif, problème qui sera abordé prochainement.

---

[9] P. Simon, *ouvr. cité*, pp. 256 à 258.
[10] C. Rochette, *ouvr. cité*, tome I, pp. 275 à 277.

c) Consonne [g]

Par rapport aux consonnes [ɲ] et [k], la sonore orale [g] se distingue par une plus grande régularité du lieu d'articulation, ce qui frappe au premier coup d'œil. L'occlusion initiale est postpalatale pour les 6 exemples que nous possédons (cf. tableau 1). Pourtant, l'entourage phonique n'est aucunement constant, comme on peut s'en convaincre en examinant les groupes de sons et les phrases où ils se trouvent : [ˈgə] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 60),[ˈgɛ] dans la phrase 101, *Il finance la guinguette* (cf. pl. 61),[gɛ] dans la phrase 251, *Judas léguait chaque outil* (cf. pl. 62),[ga] dans la phrase 186, *La ligue arabe est là* (cf. pl. 63), [ˈgø]dans la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 74) et [ˈgœ] dans la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 75).

Considérons les variations du lieu de l'occlusion dans chacun des exemples. Pour trois groupes,[ˈgɛ], [ga] et [ˈgœ], la langue entre en contact avec le palais central au cours de la consonne [g]. Deux foix, dans les groupes [gɛ] et [ˈgø], l'occlusion s'étale plutôt vers l'arrière sur une partie du voile du palais. Dans le groupe [ˈgə] finalement, après le premier contact de [g], le dos de la langue s'applique contre la totalité du palais dur. Ce dernier exemple qui offre l'occlusion la plus antérieure attestée pour [g] laisse voir l'influence de la voyelle antérieure mi-fermée du groupe qui attire le contact occlusif de la consonne vers l'avant-bouche. Il se peut en outre qu'ici l'accent en combinaison avec la position en finale de phrase favorise le contact palatal large.

Pendant les dernières centisecondes de[g], le contact occlusif se rétrécit et la langue reste en contact uniquement avec le palais postérieur dans les trois exemples[ˈgɛ],[ˈgø] et [ˈgœ]. Dans les syllabes [ˈgə] et [ga], la langue touche en plus le palais central et même antérieur durant les moments précédant la rupture de l'occlusion (dans [ga], la consonne ne dure que 4 cs), tandis que pour [g] de[gɛ], le contact reste palatovélaire jusqu'à la fin.

Nous retenons pour le moment la conclusion qui s'impose pour tous les [g] : il s'agit d'une occlusive qui, dans nos exemples, est toujours postpalatale mais dont le lieu de l'occlusion peut s'étendre soit vers le palais antérieur, soit sur le voile du palais.

Nos résultats s'accordent ici encore une fois avec ceux de P. Simon[11], qui trouve que le lieu d'articulation de [g] correspond à celui de [k] sous le palais postérieur mais que la limite antérieure de l'occlusion de la sonore se situe derrière celle de la sourde, ce qui revient à dire que le centre de l'occlusion est légèrement plus postérieur pour [g] que pour[k]. Chez les informateurs de C. Rochette[12], le lieu d'articulation de[g], comme celui de [k], est généralement plus postérieur que dans nos exemples.

d) Conclusions sur le lieu d'articulation des linguo-palatales

Pour résumer, l'analyse des exemples de consonnes palatale et vélaires prononcées par nos deux informateurs permet de dégager certaines constantes : [ɲ] apparaît comme ayant un lieu d'articulation généralement alvéo-palatal, [k] est palatal ayant plus précisé-

---

11 P. Simon, *ouvr. cité*, pp. 258 à 260.
12 C. Rochette, *ouvr. cité*, tome I, pp. 275 à 277.

ment une occlusion qui se situe habituellement sur le palais central ou postérieur tandis que [g] est régulièrement postpalatal.

Pour chacune de ces consonnes, le lieu d'articulation peut varier (moins dans le cas de [g] que pour les deux autres) et l'influence qu'exerce la voyelle du groupe sur [k] est apparente en ce sens que cette voyelle attire vers l'avant ou l'arrière le lieu d'articulation de la consonne, surtout durant la dernière partie de celle-ci. Il faut noter que c'est le lieu d'articulation et l'aperture de la voyelle qui font varier le lieu d'articulation de la consonne plus que les conditions accentuée ou inaccentuée des syllabes auxquelles ces consonnes appartiennent. On constate en outre que le son précédant le groupe peut également provoquer une modification du lieu de l'occlusion.

Nous rappelons toutefois que les voyelles examinées ici sont toutes antérieures (ou centrales) et que l'étude des groupes similaires contenant une voyelle postérieure permettra de préciser encore davantage le degré d'accommodation et l'étendue des variations du lieu d'articulation commandées par les voyelles sur les consonnes.

B - LES VARIATIONS DE LARGEUR DU CONTACT OCCLUSIF

Dans ce chapitre et le suivant, nous allons traiter de la largeur du contact occlusif : ses variations et son étendue maximale. Nous ne tarderons pas davantage à introduire le tableau 2 qui contient tous les renseignements qui serviront à cette analyse. Tous les groupes du corpus y sont présentés dans l'ordre de l'analyse (cf. Première partie) avec des références d'ordre pratique quant au numéro de la phrase et des documents articulatoires. On y trouvera également l'indication de l'informateur (A ou B). Pour chaque groupe est inscrit la largeur du contact occlusif de la consonne de moment en moment, chaque colonne représentant une durée de 2 cs; la durée totale de la consonne y est par ailleurs indiquée.

Nous nous contentons pour le moment d'extraire de cet ensemble de données le type de modification que subit le contact occlusif en laissant de côté sa valeur numérique. On constate en effet que pour le groupe [ˈpi] dans la phrase 13, *J'ai coupé le tapis* (cf. pl. 6), le contact de [p] croît dans un premier temps pour diminuer ensuite. D'autre part, pour [b] du groupe [ˈbe] dans la phrase 81, *Le tambour peut tomber* (cf. pl. 16), la largeur de l'occlusion est décroissante et inversement, on note une augmentation progressive du contact bilabial pour [p] dans [ˈpɛ] de la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 8). Finalement, le contact demeure stable pour [m] dans le groupe [mi] de la phrase 83, *Terminons la bouteille* (cf. pl. 30).

Il est ainsi possible de distinguer quatre modes de variations du contact occlusif : 1) contact décroissant, 2) stable, 3) croissant et enfin 4) croissant puis décroissant[13]. Nous essayerons de regrouper tous nos exemples de consonnes selon ces quatre types de changement de la largeur du contact occlusif et de déterminer les facteurs qui régissent ces divers comportements pour les occlusives bilabiales et les occlusives linguales.

---

[13] C. Rochette (*ouvr. cité*) a observé pour les bilabiales (tome I, pp. 288 à 290) et pour les linguales (tome I, pp. 279, 280 et 281) que le contact peut décroître avant la rupture mais cet auteur n'entreprend pas la classification détaillée que nous proposons.

1. Occlusives bilabiales

Dans le tableau 3, les groupes de consonne occlusive suivie de voyelle sont classés d'après le comportement du contact occlusif tel que défini ci-haut[14]. Le nombre d'exemples entrant dans chaque catégorie et leur pourcentage par rapport au nombre total de rencontres contenant une consonne bilabiale sont également indiqués. De plus, on trouvera à l'intérieur de chaque division la répartition des exemples selon la nature de la consonne, l'accentuation et l'informateur impliqué.

1. Le tableau 3 permet de constater, dans un premier temps, que le contact bilabial croît puis décroît dans 50% de tous les exemples, c'est-à-dire dans 18 des 36 groupes contenant une occlusive bilabiale. Les syllabes accentuées et inaccentuées qui constituent cette catégorie y figurent dans à peu près les mêmes proportions (44,4% et 55,6% respectivement) que dans la totalité des 36 exemples (41,7% et 58,3%). Par conséquent, il ne semble pas, au premier abord, que l'accent favorise ou défavorise ce type de comportement.

2. La deuxième catégorie en importance est celle où le contact occlusif décroît avec ou sans tenue d'une ou plusieurs mesures du contact au cours de l'occlusion. Ce mode de variation caractérise 30,6% des exemples ou 11 bilabiales sur 36. Les 5 groupes accentués et les 6 inaccentués qui constituent cet ensemble forment encore une fois des proportions presque égales.

3. Un contact croissant avec une éventuelle période de stabilité de la largeur du contact pendant l'occlusion peut être observé dans 11,1 % ou 4 exemples de toutes les 36 bilabiales. L'accentuation ne semble toujours pas être un facteur déterminant pour ce type de variation du contact qui se manifeste en effet pour 2 syllabes accentuées et 2 syllabes inaccentuées. Par contre, on constate que l'informateur A fournit tous les exemples de cette catégorie.

4. La catégorie la moins importante regroupant seulement 3 cas ou 8,3% des exemples se caractérise par un contact dont la largeur est constante durant la tenue de l'occlusion. Ici toutes les syllabes sont inaccentuées, ce qui laisse croire que l'absence de l'accent tonique favorise la stabilité du contact bilabial.

Après cette première approche, nous nous proposons d'examiner plus en détail le comportement de chacune des occlusives bilabiales.

a) Consonne [p]

Le contact occlusif de [p] est croissant puis décroissant dans les 8 rencontres suivantes, dont 3 se trouvent en syllabe accentuée et 5 en syllabe inaccentuée : [ˈpi] dans la phrase 13, ***J'ai coupé le tapis*** (cf. pl. 6), [ˈpe] dans la phrase 225, ***Ils tiennent Antibes occupé*** (cf. pl. 7), [ˈpa] dans la phrase 73, ***Papa me choque un peu*** (cf. pl. 9), [pa] dans la phrase 22, ***La dinde n'a pas d'âge*** (cf. pl. 14), [py] dans la phrase 87, ***On punit les gourmets*** (cf. pl. 36), [pø] dans la phrase 103, ***Le canot peut tanguer*** (cf. pl. 37), [pə] dans la phrase 29, ***Pepin, c'est le meunier*** (cf. pl. 38) et [pœ] dans la phrase 123, ***La baigneuse est peureuse*** (cf. pl. 39).

---

14 Les exemples où le contact occlusif connaît une période de stabilité durant seulement une partie de l'occlusion sont classés selon la ou les modification(s) intervenue(s) à un autre moment de la durée de la consonne.

Le tableau 3 indique que ces 8 exemples forment 44,4% des rencontres de cette catégorie. La consonne [p] figure d'autre part dans 13 groupes ou 36,1% du total des exemples. Ceci signifie que la consonne [p] est légèrement surreprésentée dans cette catégorie ou, autrement dit, que ce comportement croissant et décroissant du contact occlusif pourrait être caractéristique de la consonne [p]. Les rencontres où [p] entre dans cette catégorie sont accentuées ou inaccentuées et toutes les voyelles antérieures y sont représentées, sauf [ɛ]. Ces faits ne semblent donc pas suffisants pour conclure à une influence déterminante ni de l'accent ni de l'aperture, ni de la labialité de la voyelle du groupe en faveur de ce comportement de l'occlusion.

La largeur du contact occlusif pour [p] est décroissante dans [pɛ] de la phrase 25, *Tout un groupe est venu* (cf. pl. 13). C'est dire que par cet unique exemple, la consonne [p] est nettement sous-représentée dans cette catégorie où elle ne constitue que 9,1% des cas comparativement à 36,1% de tous les exemples étudiés. En d'autres termes, ce genre de modification du contact occlusif ne semble pas caractéristique pour la consonne [p]. Rappelons le rôle de l'entourage phonique dans cet exemple : précédé de [u] voyelle fortement labialisée (cf. pl. 13, image 1 et SS' puis II'), la largeur du contact initial est sans doute favorisée par la projection des lèvres; lorsque celle-ci diminue au cours de la consonne en vue de la voyelle non-arrondie subséquente [ɛ], la largeur de l'occlusion se rétrécit simultanément (cf. pl. 13, images 2 à 4 et SS', II' puis C).

Le contact occlusif croît dans trois groupes contenant [p], à savoir [pi] de la phrase 255, *Il a lu tout Pythagore* (cf. pl. 10), [ˈpɛ] de la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 8) et [ˈpø] de la phrase 223, *La femme était dingue un peu* (cf. pl. 34). Ces trois exemples constituent 75% de cette catégorie; un plus grand nombre d'exemples aurait permis de déterminer avec plus de certitude s'il s'agit là d'une modification du contact typique pour la consonne [p]. Sur les trois rencontres, deux constituent une syllabe accentuée; il est donc possible que l'accent favorise ce comportement de l'occlusion. Nous avons d'autre part constaté que seul l'informateur A fournit des exemples de cette catégorie.

Dans le dernier groupe contenant [p], à savoir [pe] de la phrase 247, *Chaque Européen buvait* (cf. pl. 12), le contact occlusif est stable durant la consonne; ce groupe constitue 33,3% des cas de cette catégorie; ici encore le petit nombre réel d'exemples nous empêche d'en tirer des conclusions générales.

À la suite de cet examen, nous retenons les observations suivantes. Le plus souvent, dans 8 cas sur 13, le contact occlusif de [p] croît puis décroît. Ce trait est peut-être commun à toutes les bilabiales mais il se pourrait que la nature de la consonne sourde favorise ce comportement[15].

Un autre type de modification qui intervient dans 3 autres cas semble se produire plus souvent pour [p] que pour les autres bilabiales : il s'agit du contact croissant. Il est possible que l'accent favorise ce comportement qui, cependant, est attesté seulement chez l'informateur A.

---

15 Rappelons que C. Rochette (*ouvr. cité*, tome I, p. 288) trouve la diminution du contact bilabial, précédée ou non d'une augmentation, plus souvent en syllabe accentuée qu'en inaccentuée. Si nous regroupons le type décroissant avec le mode croissant-décroissant, nous en arrivons à un comportement généralisé des bilabiales telles que prononcées par nos informateurs tant pour les groupes accentués que pour les groupes inaccentués.

Dans les exemples mentionnés, la consonne [p] se situe, comme nous l'avons déjà mentionné devant des voyelles d'aperture et de labialité diverses. Ce fait laisse croire que la voyelle suivante n'est pas le facteur qui détermine à elle seule le comportement du contact occlusif. Il n'est pas à exclure par contre que les modifications de l'occlusion bilabiale soient reliées au jeu de l'angle des maxillaires qui à son tour dépend de l'entourage phonique comme nous le verrons ultérieurement.

b) Consonne [b]

Les exemples où [b] a un contact occlusif croissant puis décroissant sont au nombre de 4 : [ˈbɛ] dans la phrase 26, ***Québec embellit*** (cf. pl. 18), [ba] dans la phrase 228, ***La neige, il en tombe assez*** (cf. pl. 24), [ˈby] dans la phrase 224, ***C'est une bombe ou un obus*** (cf. pl. 40) et [ˈbø] dans la phrase 17, ***Je vends les bœufs d'abord*** (cf. pl. 42). Contrairement à [p], la consonne [b] est sous-représentée dans cette catégorie puisqu'elle y figure dans seulement 22,2% des groupes par rapport à 36,1% de la totalité des exemples. Le contact occlusif croissant-décroissant ne semble donc pas être caractéristique de cette consonne. Parmi les quatre exemples énumérés, trois rencontres se situent en syllabe accentuée. Ceci laisse croire que, malgré une tendance vers un autre comportement de [b], l'accent pourrait favoriser un élargissement suivi d'une réduction du contact pour cette consonne.

La diminution du contact occlusif est plus fréquente pour [b] puisqu'elle caractérise 8 exemples se trouvant dans l'entourage suivant : [ˈbi] de la phrase 82, ***Ta bobine est fameuse*** (cf. pl. 15), [ˈbe] de la phrase 81, ***Le tambour peut tomber*** (cf. pl. 16), [be] de la phrase 226, ***Prends une laine imbibée d'eau*** (cf. pl. 21), [bɛ] de la phrase 123, ***La baigneuse est peureuse*** (cf. pl. 22), [ˈba] de la phrase 146, ***J'ai perdu la bombe H*** (cf. pl. 19), [by] de la phrase 97, ***Robe unie, non merci*** (cf. pl. 43), [bø] de la phrase 218, ***Les bœufs noirs sont écœurés*** (cf. pl. 44) et [bə] de la phrase 105, ***Barbe-Bleue n'est qu'un homme*** (cf. pl. 45). Le tableau 3 permet de préciser que les groupes cités contenant [b] dominent cette catégorie avec 72,7% des cas, ce qui contraste nettement avec la proportion de 36,1% qu'occupe [b] dans la totalité des groupes comportant des bilabiales. Il y a donc lieu de croire que le contact décroissant est caractéristique pour la consonne [b], d'autant plus que ce mode de variation du contact intervient en syllabe accentuée comme en syllabe inaccentuée et devant divers types de voyelles. L'accentuation et l'aperture ou la labialité de la voyelle du groupe semblent ainsi ne pas être directement responsables de ce comportement du contact bilabial.

Dans le dernier groupe contenant [b], à savoir [bi] de la phrase 209, ***C'est un robinet commun*** (cf. pl. 20), l'occlusion bilabiale de la consonne connaît une augmentation sans diminution subséquente. Nous ne possédons donc aucun exemple de [b] ayant un contact stable.

La bilabiale sonore orale se distingue ainsi de la sourde par un contact occlusif qui est le plus souvent décroissant, ce qui est plus rare pour [p]. Inversement, le contact croissant, dont nous avons vu plusieurs exemples pour [p], est beaucoup moins fréquent pour la consonne [b]. L'accroissement suivi d'une diminution de la largeur de l'occlusion est sensiblement moins fréquent pour [b] que pour [p]. Ce dernier mode de variation est peut-être favorisé en syllabe accentuée pour [b]; par ailleurs, l'influence de l'accentuation ou de la nature de la voyelle du groupe ne se dégage pas de ces données.

c) Consonne [m]

La plupart des groupes contenant [m], 6 exemples sur 10, se placent dans la catégorie où le contact occlusif est d'abord croissant puis décroissant; ce sont [ˈmi] dans la phrase 3, *Le phoque immigre* (cf. pl. 25), [ˈme] dans la phrase 141, *Vous aimez faire la guerre* (cf. pl. 26), [me] dans la phrase 241, *J'aime beaucoup cette dame aimable* (cf. pl. 31), [mɛ] dans la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 32), [ma] dans la phrase 252, *Il bouda ma crème aux œufs* (cf. pl. 33) et [my] dans la phrase 31, *La figure y mûrit* (cf. pl. 46).

Nous y retrouvons donc plus de la moitié des consonnes nasales [m]. Cette consonne entre par ailleurs dans 33,3% des 13 groupes formant cette catégorie mais elle ne fait partie que de 27,8% de tous les 36 groupes contenant une occlusive bilabiale. De cette légère surreprésentation, on peut conclure à une certaine tendance vers le mode de variation croissant-décroissant pour la consonne [m], tendance moins marquée toutefois que pour [p]. Les groupes de cette catégorie peuvent être accentués ou inaccentués et on y trouve des voyelles subséquentes de différents degrés d'aperture et de labialité allant de [i] et [y] à [a].

La nasale [m] a un contact occlusif décroissant dans deux groupes accentués : [ˈmɛ] de la phrase 184, *Ils coupent eux-mêmes les ponts* (cf. pl. 27) et [ˈma] de la phrase 189, *Elle a l'air tout aimable* (cf. pl. 28).

Nous avons cru entrevoir l'effet de l'accent en faveur d'une croissance du contact occlusif pour [p] et dans le contact croissant plus décroissant pour [b]. On s'attendrait à ce que les mêmes conditions d'accentuation produisent un effet semblable. Nous sommes donc porté à croire que la diminution de la largeur du contact qu'on observe ici est plutôt reliée au degré d'ouverture de la voyelle [ɛ] ou [a] subséquente. Cette réduction de l'occlusion se trouve en effet accompagnée d'une ouverture anticipée de l'angle des maxillaires en vue de la voyelle suivante (cf. pl. 27, images 2 à 4, LL' et C, puis pl. 28, images 2 à 4 et LL' et C). L'ouverture de l'angle des maxillaires peut forcer un mouvement analogue des lèvres, dont le contact, par ce fait, diminue. Si l'on retourne aux planches illustrant les deux syllabes accentuées [ˈmi] et [ˈme], (cf. pl. 25 et 26), où le contact croît puis décroît, on constate que dans ces cas, l'angle des maxillaires demeure stable durant la consonne, sans doute à cause de la nature plutôt fermée de la voyelle suivante. Ceci confirme l'hypothèse selon laquelle c'est surtout l'ouverture de la voyelle qui provoque la réduction de l'occlusion dans les deux cas qui nous occupent.

Le contact est finalement stable pour [m] dans les groupes [mi] de la phrase 83, *Terminons la bouteille* (cf. pl. 30) et [mɛ] de la phrase 184, *Ils coupent eux-mêmes les ponts* (cf. pl. 48); nous constatons alors que [m] se trouve en syllabe inaccentuée. Il est possible que l'absence de l'accent, en apportant moins d'énergie à la syllabe, puisse favoriser une largeur stable de l'occlusion.

Nous n'avons aucun exemple de [m] avec contact occlusif croissant.

d) Conclusions sur les variations du contact occlusif des bilabiales

En conclusion, le comportement des occlusives bilabiales quant aux modifications du contact occlusif varie de la sourde à la sonore et à la nasale. La sourde [p] et, dans un

moindre degré, la nasale [m], semblent favoriser un contact qui augmente, puis diminue, tandis que l'orale sonore [b] se caractérise le plus souvent par un contact qui ne fait que décroître. Ces tendances différentes se retrouvent dans des entourages phoniques et dans des conditions d'accentuation diverses; par conséquent, l'influence de la voyelle du groupe et de l'accentuation n'a pu être prouvée dans ces cas.

D'autre part, le contact de [p] peut être croissant et celui de [b], croissant-décroissant, peut-être sous l'effet de l'accent; la diminution de la largeur du contact pour [m] peut résulter de l'influence d'une voyelle ouverte subséquente.

Bien entendu, ces observations reposent sur les 36 consonnes bilabiales analysées. Une étude menée sur une plus grande échelle semble nécessaire afin de confirmer ces tendances et de fournir l'explication physiologique de ces différents comportements du contact bilabial.

2. Occlusives linguales

Passons maintenant à la consonne dorso-palatale [ɲ] et aux dorso-vélaires [k] et [g] lesquelles s'articulent avec le dos de la langue, même si leur lieu d'articulation n'est pas identique.

L'étude du comportement de la largeur du contact occlusif sera facilitée par le tableau 4 où les rencontres sont regroupées d'après le mode de variation observé pour l'occlusion de la consonne. À l'intérieur de chaque catégorie, on a subdivisé les exemples selon la nature de la consonne et d'après l'accentuation.

Avant d'entreprendre l'analyse de ces données, nous tenons à signaler la répartition inégale (cf. tableau 4) entre les groupes prononcés par l'informateur A et ceux articulés par l'informateur B. Ce dernier a prononcé 5 occlusives linguales suivies de voyelle sur un total de 23.

De prime abord, on note que les 3 cas où l'occlusive montre un contact décroissant au cours de sa durée sont tous réalisés par l'informateur B, tandis que l'informateur A fournit les 7 exemples où le contact est croissant. Il y a donc vraisemblablement une différence entre les deux informateurs dans la réalisation de ces occlusives, du moins de ce point de vue.

Malgré ces faits, les exemples où le contact occlusif est croissant puis décroissant sont au nombre de 13 sur un total de 23 constituant ainsi une majorité de 56,5%. On se rappelle que le même comportement est le plus fréquent pour les bilabiales.

On constate par ailleurs que si l'on regroupe les exemples montrant un contact qui décroît avant la rupture de l'occlusion linguale, avec ou sans élargissement préalable, cet ensemble comptera 16 cas sur les 23 exemples examinés ou près de 70%, ce qui confirme l'observation correspondante faite au sujet des bilabiales.

Contrairement aux bilabiales, les occlusives linguales ne comptent aucun exemple où la largeur du contact reste stable pendant toute la durée de la consonne.

a) Consonne [ɲ]

La largeur du contact occlusif est croissant puis décroissant dans les groupes accentués suivants : [ɲe] de la phrase 239, *Il posséde une vigne énorme* (cf. pl. 50) et [ɲœ] de la phrase 179, *Ce fut un règne heureux* (cf. pl. 66). Il est croissant dans [ˈɲɛ] de la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 49) et [ɲə] de la phrase 135, *L'agnelet m'atteindra* (cf. pl. 64).

Les pourcentages indiquent que la consonne [ɲ] se trouve surreprésentée parmi les exemples de contact croissant (cf. tableau 4) puisqu'elle fait partie intégrante de 28,6% de ces groupes (2 groupes sur 7) par rapport à 17,4% de tous les 23 groupes du corpus contenant une occlusive linguale. Il faut toutefois être prudent dans l'interprétation de ces données à cause du nombre restreint de cas; nous hésitons donc à conclure à une tendance vers l'un ou l'autre type de modification pour [ɲ], à savoir le contact croissant ou l'occlusion qui croît puis décroît[16].

Examinons plutôt l'entourage vocalique de chacun de ces exemples. Parmi les cas où le contact est croissant, [ɲ] se trouve dans le groupe [ˈɲɛ] en syllabe accentuée, précédé et suivi de la même voyelle. À cet égard, la syllabe [ɲœ] constitue un cas comparable puisque [ɲ] est entouré ici de deux voyelles du même degré d'aperture, à savoir [ɛ] et [œ]; cependant, la largeur de l'occlusion est croissante puis décroissante dans cet exemple. Il existe toutefois certaines différences entre les deux syllabes [ˈɲɛ] et [ɲœ] qui pourraient expliquer pourquoi le contact occlusif se comporte différemment pour ces deux [ɲ]. En effet, le groupe [ˈɲɛ] est accentué tandis que la syllabe [ɲœ] est inaccentuée. On conçoit facilement que le contact occlusif ne cesse de croître sous l'effet de l'énergie articulatoire reliée à l'accent tandis qu'une articulation plus faible de la consonne en syllabe inaccentuée pourrait amener à une réduction du contact occlusif avant la rupture.

Dans le groupe [ɲə], l'augmentation de la largeur du contact linguopalatal de [ɲ] est sans doute favorisée par le rétrécissement de l'angle des maxillaires provoqué à son tour par le passage d'une voyelle précédente ouverte, [a], à une mi-ouverte, [ə]. Le mouvement inverse des maxillaires de la voyelle fermée [i] à la mi-fermée [e] qui se présente dans le groupe [ɲe], amène une occlusion dont la largeur se réduit avant la rupture.

b) Consonne [k]

La majorité des [k], 7 cas sur 13 (ou 53,8%) montre un contact croissant puis décroissant. On observe ce comportement durant la consonne des groupes [ki] dans la phrase 76, *C'est Dupont qui t'appelle* (cf. pl. 56), [ˈke] dans la phrase 12, *On boit peu de saké* (cf. pl. 52), [ˈkɛ] dans la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 54), [ka] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 58), [ky] dans la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 69), [kə] dans la phrase 242, *Il décrit une ligne oblique* (cf. pl. 72) et [kœ] dans la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 73).

Il est de ce fait permis de conclure pour la consonne [k] à une tendance favorisant un contact occlusif qui croît puis décroît. Cette occlusive sourde se comporterait ainsi comme la sourde bilabiale [p]. Il convient néanmoins d'examiner les cas qui font excep-

[16] C. Rochette (*ouvr. cité*, tome I, p. 281) a de plus observé une diminution continue de l'occlusion durant toute la durée de certains exemples de [ɲ].

tion à cette tendance. Dans trois groupes, [k] a un contact qui décroît, à savoir dans [ke] de la phrase 26, *Québec embellit* (cf. pl. 57), [ˈky] de la phrase 47, *J'aime le cube orange* (cf. pl. 67) et [ˈkœ] de la phrase 90, *L'animal n'a qu'une queue* (cf. pl. 68). Dans le premier exemple, le contact occlusif de [k] se maintient très longtemps stable à 13,5 mm et ne diminue que de 0,5 mm juste avant la rupture (cf. pl. 57, images 1 à 8 et C''). Ce changement peut être propre à la position initiale de phrase; en réalité, d'après les principes de délimitation adoptés, nous perdons ici le début de la fermeture lingue-palatale puisque le premier contact se produit avant la fermeture du passage rhino-pharyngal.

De son côté, [k] de [ˈkø] subit l'influence manifeste de [n] précédent. Ceci se traduit par une occlusion unique pour ces deux consonnes qui s'étend au début de [k] de la région alvéodentale jusqu'au centre du palais. Cette occlusion doit nécessairement se modifier et diminuer afin de provoquer l'impression auditive d'un [k].

Dans deux cas sur trois, la diminution du contact s'explique donc par l'influence du son précédent ou la position initiale de phrase.

Le contact occlusif de [k] est croissant dans les groupes [ˈki] de la phrase 95, *C'est pour qui, cette pantoufle* ? (cf. pl. 51), [ˈkɑ̃] de la phrase 130, *L'agneau blanc est câlin* (cf. pl. 55) et [kø] de la phrase 131, *C'est une chatte à queue blanche* (cf. pl. 70).

Dans deux de ces groupes, [k] se trouve en syllabe accentuée, ce qui a pu favoriser ce type de changement, comme nous l'avons déjà entrevu dans le cas de [n] et pour la consonne [p] parmi les bilabiales.

c) Consonne [g]

Sur un total de 6 articulations, le contact occlusif de [g] grandit puis diminue 4 fois, à savoir dans [ˈge] de la phrase 101, *Il finance la guinguette* (cf. pl. 61), [gɛ] de la phrase 251, *Judas léguait chaque outil* (cf. pl. 62), [ˈgø] de la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 74) et [ˈgœ] de la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 75).

On rencontre dans cette catégorie trois syllabes accentuées mais seulement un groupe inaccentué, ce qui pourrait indiquer que l'accentuation serait ici un facteur déterminant pour ce comportement du contact. D'autre part, les groupes [ˈgɛ] et [gɛ] qui se distinguent principalement par l'accentuation ne se différencient pas au niveau de la modification du contact occlusif pour [g].

Dans deux exemples, l'occlusion de [g] est croissante. Ceci arrive pour [ˈge] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 60) et aussi [ga] dans la phrase 186, *La ligue arabe est là* (cf. pl. 63).

La consonne [g] se trouve ici dans des contextes très différents : dans le premier cas, en syllabe accentuée finale de phrase entre les voyelles [ɑ̃] et [e], dans le second, en syllabe inaccentuée à la rencontre de deux mots graphiques entourée de [i] et de [a]. Ces deux exemples ne laissent pas deviner de trait commun qui aurait pu provoquer le contact croissant.

d) Conclusions sur les variations du contact des occlusives linguales

Comme c'est le cas pour les bilabiales [p] et [m], le contact occlusif est croissant puis décroissant dans la majorité des consonnes [k] et [g]. Le faible nombre de [ɲ] ne permet pas de conclusion aussi nette, mais on constate que dans la moitié des exemples, [ɲ] suit la même tendance.

Certains indices laissent croire qu'un accroissement de la largeur du contact, au moins pour [ɲ] et [k], peut résulter d'une articulation énergique. On a d'ailleurs pu constater que pour les bilabiales, seul l'informateur A fournit des exemples où le contact est croissant. Le même informateur a aussi articulé tous les groupes dont l'occlusion linguo-palatale est croissante. Il est possible que ce comportement constitue une caractéristique particulière chez cet informateur.

La diminution du contact occlusif apparaît le comportement le moins fréquent pour les occlusives linguales, sauf la stabilité qui n'est attestée dans aucun cas.

Rappelons les résultats auxquels sont arrivés les chercheurs qui se sont déjà penchés sur cette question. M. Grammont dit au sujet de [k] : « L'explosion, bien que centrale, se fait d'ordinaire par le détachement de toute la surface du dos de la langue qui a été en contact pendant la tenue avec la voûte palatine »[17] ; pour [g], le fonctionnement serait essentiellement le même[18]. Il faut en conclure que ce savant considère qu'habituellement, il n'y a pas de décroissance du contact avant la rupture de l'occlusion, au moins dans le plan sagittal.

C. Rochette[19] précise que pour [k], le contact diminue avant la rupture dans 31% des cas et pour [g] dans pratiquement la même proportion des exemples : 29%.

Chez nos informateurs, on observe, comme il en ressort des pages précédentes, une diminution du contact (avec ou sans augmentation préalable) durant une majorité des [k] et des [g] et pour la moitié des [ɲ].

C - LARGEUR DU CONTACT OCCLUSIF

Nous essayerons de voir maintenant si, pour chacune des consonnes examinées, la largeur de l'occlusion connaît une valeur numérique caractéristique et si la largeur du contact occlusif varie d'après l'entourage et l'accentuation. Nous avons vu que la largeur de l'occlusion peut se modifier au cours de la consonne; quel moment faut-il alors choisir pour une appréciation numérique du contact ? Suivant l'exemple de P. Simon[20] et C. Rochette[21], nous considérerons avant tout la largeur maximale atteinte durant la tenue. Dans un deuxième temps, nous nous arrêterons brièvement aux variations numériques mesurées de la largeur du contact occlusif.

---

17 M. Grammont, *Traité de phonétique, avec 179 fig. dans le texte*, 3e éd. rev., Paris, Delagrave, 1946, p. 48.
18 *Ibid.*, pp. 49 et 50.
19 C. Rochette, *ouvr. cité*, tome I, p. 279.
20 P. Simon, *ouvr. cité*, pp. 225 et suiv.
21 C. Rochette, *ouvr. cité*, tome I, p. 278.

Même si nous utilisons les valeurs numériques obtenues, l'intérêt porte encore plus sur les rapports existant entre les données relatives à l'articulation des différentes consonnes.

Nos deux informateurs n'ont pas une configuration physiologique identique : l'informateur A possède, entre autres, une cavité buccale plus grande que celle de l'informateur B. Pour éviter que ces différences viennent brouiller les données, nous avons regroupé les exemples en tenant compte de l'identité de l'informateur. En outre, les exemples seront répartis sur deux ensembles, l'un comprenant les groupes qui contiennent une occlusive bilabiale, l'autre composé des exemples comportant une occlusive linguo-palatale.

1. Consonnes bilabiales

a) Nature de la consonne bilabiale

L'élaboration du tableau 5 ci-dessous montre pour chaque groupe la largeur maximale du contact occlusif; elle est inscrite d'après la nature sourde, sonore ou nasale de la consonne et selon l'informateur et l'accentuation. On y trouvera pour les diverses réalisations de chaque consonne la moyenne du plus grand contact occlusif selon l'identité de l'informateur et l'accentuation; le tout est accompagné des valeurs extrêmes ainsi obtenues pour chacune des consonnes, c'est-à-dire l'étendue des valeurs du contact occlusif. On observe par exemple que la consonne [p] est articulée par l'informateur A dans trois groupes accentués composés d'une occlusive bilabiale suivie d'une voyelle et que la largeur maximale du contact occlusif mesure 9,5 mm, 9 mm et 7,5 mm respectivement, donnant une moyenne de 8,7 mm; dans 4 groupes inaccentués, le contact maximal varie entre 7,5 mm et 9,5 mm. La moyenne pour [p] en syllabe inaccentuée atteint 8,8 mm; pour tous les [p] prononcés par l'informateur A, elle est de 8,7 mm. On peut donc constater que parmi tous les groupes contenant un [p] articulé par cet informateur, la largeur du contact maximal varie entre 7,5 mm et 9,5 mm; c'est ce qui est présenté comme l'étendue des mesures dans la dernière colonne du tableau 5.

L'articulation des consonnes par l'informateur B montre que la largeur du contact est moindre pour [p] en syllabe accentuée, car elle se situe entre 6,5 mm et 5 mm pour une moyenne de 5,8 mm. En syllabe inaccentuée, le plus grand contact pour [p] s'échelonne pour les 4 exemples de 5,5 mm à 10,5 mm; la moyenne pour cet ensemble devient donc de 8,8 mm. La moyenne de tous les [p] donne 7,8 mm, donc 0,9 mm de moins que chez l'informateur A. L'étendue où se situent les différents [p] articulés par l'informateur B est ainsi plus large que pour l'informateur A.

Les données qui nous intéressent particulièrement dans le tableau 5 sont les moyennes et l'étendue des valeurs pour les différentes consonnes. Chez l'informateur A, la largeur moyenne en syllabe accentuée est de 8,7 mm pour [p], également de 8,7 mm pour [b] et de 7,7 mm pour [m]. En syllabe inaccentuée, [p] mesure en moyenne 8,8 mm, [b] 7,5 mm et [m] 7,0 mm. La moyenne totale de cet informateur se situe pour [p] à 8,7 mm, pour [b] à 7,9 mm et pour [m] à 7,3 mm. Ces données indiquent que, de façon générale, la largeur du contact est plus grande pour [p] que pour [b], tandis que l'occlusion de [m] est la plus étroite parmi les bilabiales. Cette observation a déjà été faite par P. Simon. « La sourde [p] est produite avec le plus d'énergie articulatoire, ce qui a pour conséquence le resserrement le plus grand des maxillaires, l'occlusion bilabiale la plus ferme et le contact des lèvres le plus étendu. (...) La consonne [b], tout en étant articulatoirement plus faible

que [p] (son angle maxillaire est plus grand, la largeur de son occlusion est plus réduite), est plus énergique que la nasale [m], pour laquelle l'angle des maxillaires est légèrement plus ouvert et la largeur de l'occlusion bilabiale diminue de moitié »[22].

Si l'on observe les étendues à l'intérieur desquelles se situent les contacts occlusifs réalisés par ce même informateur, on constate que pour [p], la largeur maximale s'inscrit entre 7,5 mm et 9,5 mm, pour [b] entre 6 mm et 9,5 mm et pour [m] entre 5,5 mm et 8,5 mm (cf. tableau 5). Cela signifie que, malgré la tendance énoncée dans les lignes précédentes, un [b] peut à l'occasion accuser la même largeur du contact occlusif qu'un [p], (9,5 mm) et qu'un [m] qui mesure 8,5 mm peut avoir un contact plus large que plusieurs exemples de [b] à cause des nombreux facteurs intervenant dans la chaîne parlée.

Compte tenu du nombre plus restreint d'exemples fournis par l'informateur B, les données réunies dans le tableau 5 confirment les constatations que nous venons d'exposer. En effet, la largeur moyenne en syllabe accentuée est plus importante pour [p], (5,8 mm) que pour [b] et [m], (5,5 mm). En syllabe inaccentuée, l'étalement moyen de l'occlusion de [p] est supérieure à celle de [m], (8,8 mm en regard de 5,8 mm; il n'y a pas d'exemple pour [b]); la moyenne globale pour [p] passe à 7,8 mm, celle de [b] à 5,5 mm et celle de [m] à 5,7 mm. On note que [m] a ici une largeur moyenne plus grande que [b]. Ce phénomène est sans doute l'effet du petit nombre et de la variété des exemples. Un groupe semble tout particulièrement modifier la moyenne obtenue en syllabe inaccentuée, à savoir [my] dans la phrase 31, *La figue y mûrit* (cf. pl. 46), où la projection graduelle des lèvres en vue de la voyelle [y] accompagnée de la faible ouverture de l'angle des maxillaires provoque durant [m] une augmentation du contact bilabial de 5 mm à 6,5 mm (cf. pl. 46, images 2 à 4 et SS' puis II'). Aucun exemple analogue n'existe pour la consonne [b], ce qui contribue à maintenir la valeur moyenne pour cette consonne en-deça de celle de [m].

Il y a ainsi chez les deux informateurs un certain chevauchement des données pour les différentes consonnes. Cette répartition des moyennes montre que s'il existe sans doute une tendance voulant que la largeur du contact occlusif décroisse de [p] à [b] et de [b] à [m], il est toutefois nécessaire de tenir compte de l'entourage vocalique et consonantique et de nombreux autres facteurs dont, notamment, l'accentuation.

Afin de contrôler autant que possible ces facteurs, nous avons rassemblé dans le tableau 6 les rencontres constituées des différentes occlusives bilabiales suivies d'une même voyelle, articulées par le même informateur dans les mêmes conditions d'accent. La plus grande largeur d'occlusion est inscrite pour chaque consonne. On peut ainsi constater que l'informateur B a prononcé les trois bilabiales dans des contextes identiques dans les groupes accentués [ˈpi] de la phrase 13, *J'ai coupé le tapis* (cf. pl. 6), [ˈbi] de la phrase 82, *Ta bobine est fameuse* (cf. pl. 15) et [ˈmi] de la phrase 3, *Le phoque immigre* (cf. pl. 25).

La largeur maximale du contact pour ces exemples atteint 6,5 mm pour [p], 5,5 mm pour [b] et également 5,5 mm pour [m], (cf. tableau 6). La consonne [p] jouit donc d'une largeur d'occlusion plus grande que celle de [b] et [m]. Ces deux comparaisons confirment les rapports que nous avons cru déceler entre les différentes occlusives bilabiales dans les lignes précédentes. Toutefois, le contact n'est pas plus large pour [b] que pour [m], fait qui nous invite à examiner de plus près ces exemples. Dans la syllabe [ˈmi], [m] se trouve précédé et suivi d'une voyelle fermée qui provoque, pendant la consonne intermédiaire, une fermeture de l'angle des maxillaires (cf. pl. 25, images 2 à 6 et DD').

---

22 P. Simon, *ouvr. cité*, p. 229.

Cette fermeture a vraisemblablement favorisé la largeur du contact observée durant cette consonne [m]. Pour [b] par contre, l'angle des maxillaires est plus ouvert après [ɔ] précédent; ce fait a sans doute empêché une plus grande fermeture des lèvres, d'où un rapprochement des moyennes obtenues sur ce petit nombre d'exemples.

En poursuivant la lacture du tableau 6, on note que la comparaison des groupes[pi], [bi] et [ˈpe], [ˈme] confirme la tendance générale énoncée plus haut. Cependant, dans la série constituée par les groupes [pe] dans la phrase 247, ***Chaque Européen buvait*** (cf. pl. 12), [be] dans la phrase 226, ***Prends une laine imbibée d'eau*** (cf. pl. 21) et [me] dans la phrase 241, ***J'aime beaucoup cette dame aimable*** (cf. pl. 31), la largeur de l'occlusion de [m] est supérieure à celle de [p] et [b]. L'explication est peut-être à chercher ici dans les conditions d'accentuation. Les trois syllabes [pe], [be] et [me] se trouvent en effet placés devant une syllabe accentuée alors que le groupe [me] est de plus précédé d'une voyelle accentuée. L'énergie articulatoire mobilisée pour les syllabes environnantes a pu avantager aussi la consonne [m], ce qui pour l'occlusive bilabiale se traduit par un contact plus large.

La plupart des exemples réunis dans le tableau 6 confirment la tendance générale, c'est-à-dire que dans un contexte par ailleurs identique, l'occlusion bilabiale de [p] est plus large que celle de [b], qui à son tour dépasse celle de [m].

b) Influence de la voyelle suivante

Nous avons déjà postulé une influence de l'entourage vocalique qui s'exercerait principalement par l'angle des maxillaires et le degré de projection des lèvres. Comme notre propos est d'étudier les rencontres entre une occlusive et une voyelle, c'est sur l'influence de la voyelle placée après la consonne que nous nous attarderons de façon plus systématique.

Pour cet aspect de notre étude nous ferons appel au tableau 7. Les données relatives à la largeur maximale du contact occlusif pour chaque consonne sont regroupées d'après la nature de la consonne, l'accentuation et l'identité de l'informateur. Ceci permet de comparer le contact occlusif pour chacune des articulations bilabiales devant différentes voyelles dans des conditions par ailleurs semblables, sinon identiques.

L'articulation de l'informateur B montre que la consonne [p] en syllabe accentuée a une occlusion plus large devant [i] que devant [a] dans les groupes [ˈpi] de la phrase 13, ***J'ai coupé le tapis*** (cf. pl. 6) et [ˈpa] de la phrase 73, ***Papa me choque un peu*** (cf. pl. 9). On note que l'angle des maxillaires est réduit pour [p] devant [i] (cf. pl. 6, images 2 à 6 et DD') sans doute sous l'influence de la voyelle fermée. Or, le rapprochement des maxillaires ne peut que faciliter la rencontre des lèvres et rendre possible une occlusion plus large. Inversement, l'ouverture de l'angle des maxillaires requise par [a] dans le second exemple se fait déjà sentir durant la consonne et empêche probablement un plus grand contact entre les lèvres (cf. pl. 9, images 4 et 5 puis DD'). Nous avons posé comme hypothèse que ce rapport existe généralement entre l'angle des maxillaires et la fermeture labiale de même que, vraisemblablement, entre l'aperture de la voyelle et le contact bilabial. On constate que ce rapport existe effectivement dans un certain nombre de cas comparables, à savoir entre :

[ˈpi] et [ˈpa]	[bi] et [be]	[ˈme], [ˈmɛ] et [ˈma]
[ˈpe] et [ˈpɛ]	[bi] et [bɛ]	[me] et [ma]
[pi] et [pe]	[by] et [bə]	[mɛ] et [ma]
[pɛ] et [pa]	[bø] et [bə]	

Il est évident qu'on ne peut faire abstraction de l'influence que peut exercer l'articulation précédente; c'est ainsi que pour [b] dans [ba] de la phrase 228, *La neige, il en tombe assez* (cf. pl. 24), la voyelle [ɔ̃] qui précède, et peut-être aussi la consonne [s] de la voyelle suivante, a pour effet de maintenir un angle des maxillaires de seulement 1 mm, puis de 2 mm durant [b], (cf. pl. 24, images 2 à 4 et DD'); cet angle est ainsi moindre que durant [b] des groupes [bi], [be] et [bɛ]. Il n'est étonnant de voir que, dans ce contexte, la largeur de l'occlusion de [b] peut être plus grande devant [a] que devant certaines voyelles plus fermées. Cet exemple, qui semble à première vue faire exception à la règle énoncée à titre d'hypothèse, vient au contraire indirectement confirmer le lien existant entre la largeur de l'occlusion bilabiale et l'angle des maxillaires.

Il y a lieu d'examiner certains groupes contenant une voyelle labialisée qui semblent faire difficulté. En comparant la largeur du contact de [p] dans les deux groupes [py] de la phrase 87, *On punit les gourmets* (cf. pl. 36) et [pə] de la phrase 29, *Pepin, c'est le meunier* (cf. pl. 38), on trouve que l'occlusion est plus large dans le groupe [pə] malgré un angle des maxillaires identique à celui du groupe [py], (cf. pl. 36, image 4 et DD' puis pl. 38, image 4 et DD'). Il est possible qu'en initiale absolue de phrase, [p] de [pə] ait une position plus forte[23] qui favorise un contact occlusif plus large que dans [py] situé à l'intérieur d'un mot phonétique. De plus, dans les groupes [by] de la phrase 97, *Robe unie, non merci* (cf. pl. 43), [bø] de la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 44) et [bə] de la phrase 105, *Barbe-Bleue n'est qu'un homme* (cf. pl. 45), l'occlusion de [b] est plus large devant [ø] que devant [y]. L'angle des maxillaires mesure 0,5 mm de moins dans le premier cas (cf. pl. 43, image 2 et DD', puis pl. 44, image 2 et DD'), ce qui pourrait expliquer la différence de largeur de l'occlusion. De plus, [b] de [by] se situe en finale de mot graphique et doit se trouver souvent en finale de syllabe où la consonne comme on le sait est généralement plus faible qu'en début de syllabe. Il est possible qu'une certaine faiblesse articulatoire caractérise ce son même lorsqu'il se trouve à l'occasion en position prévocalique dans la chaîne parlée.

Dans [bə], la consonne bilabiale se comporte d'après la tendance générale signalée plus haut, montrant un contact occlusif moindre que dans les deux groupes précédents contenant des voyelles plus fermées. Il est d'ailleurs possible que ce contact occlusif soit particulièrement réduit même en tenant compte de l'aperture de la voyelle; ceci expliquerait le relâchement de ce [b] perçu à l'audition.

La tendance selon laquelle la largeur du contact occlusif est moindre devant une voyelle plus ouverte sous l'influence de l'angle des maxillaires semble annulée dans trois couples d'exemples par un facteur qui demeure obscur. Il s'agit de la consonne [p] dans la paire suivante : [pø] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 37) et [pœ] de la phrase 123, *La baigneuse est peureuse* (cf. pl. 39) et de [b] dans [be] de la phrase 226, *Prends une laine imbibée d'eau* (cf. pl. 21) et [bɛ] de la phrase 123, *La baigneuse est peureuse* (cf. pl. 22) ainsi que dans [ˈby] de la phrase 224, *C'est une bombe ou un obus* (cf. pl. 40) et [ˈbø] de la phrase 17, *Je vends les bœufs d'abord* (cf. pl. 42).

---

[23] G. Straka dans *L'évolution du latin au français...*, pp. 23 à 27, donne plus de détails sur le rapport entre la position des sons et leur force articulatoire.

Dans le cas des groupes [pø] et [pœ], on peut noter que le premier a une position plus éloignée de l'accent du groupe rythmique (cf. indications PP' sur les planches respectives) et que la durée de [p] dans cet exemple est plus réduite que devant la voyelle ouverte[24]. Ce sont probablement ces faits qui se réflètent dans le contact occlusif plus faible que nous avons mesuré pour [p] du groupe [pø].

Jusqu'ici, nous avons étudié les consonnes devant des voyelles d'apertures diverses. Cependant, le lecteur aura remarqué que nous avons distingué la série de voyelles non-labialisées de la série des labialisées. Nous soupçonnons en effet que la labialité de la voyelle suivant l'occlusive labiale peut influencer la largeur du contact de celle-ci. Afin de mettre cette hypothèse à l'épreuve, nous essayerons de tenir constant le facteur aperture.

Dans cette perspective, il convient de comparer, par exemple, la consonne [p] des groupes [pe] dans la phrase 247, *Chaque Européen buvait* (cf. pl. 12) et [pø] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 37). On constate, certes, que la largeur de [p] est plus grande devant la voyelle labialisée que devant la non-labialisée. Cependant, cette étendue du contact peut ne pas être uniquement l'effet de la labialité anticipée devant la voyelle labialisée mais pourrait être facilitée aussi par l'angle des maxillaires qui est moindre devant [ø], (cf. pl. 37, image 3 et DD', puis pl. 12, images 2 à 5 et DD'). Des exemples plus concluants confirmant l'hypothèse émise se trouvent dans les couples [by] et [bi], [bø] et [be] ainsi que [my] et [mi] où le contact occlusif est plus large devant la voyelle labialisée que devant la non-labialisée correspondante (cf. tableau 7) malgré un angle des maxillaires plus important ou comparable.

Quant au contact occlusif de [p] dans [pɛ] de la phrase 25, *Tout un groupe est venu* (cf. pl. 13) et [pə] de la phrase 29, *Pepin, c'est le meunier* (cf. pl. 38), on a déjà noté que celui de [pə] est probablement favorisé par la position initiale de cette syllabe. La consonne du groupe [pɛ] est aussi privilégiée de son côté, car la voyelle [u] qui précède entraîne une fermeture appréciable de l'angle des maxillaires et une projection des lèvres encore plus grande que ce que l'on observe pour [p] dans [pə].

Pour trois exemples cependant, l'étalement de l'occlusion bilabiale est moindre devant une voyelle labialisée que devant la non-labialisée correspondante, à savoir dans les paires [ˈpø] et [ˈpe], [bə] et [bɛ] et enfin [mə] et [mɛ].

Il est ainsi hors de doute que la nature de la voyelle qui suit la bilabiale exerce une influence sur la largeur du contact occlusif de celle-ci. Par le fonctionnement de l'angle des maxillaires, une voyelle fermée provoque, toutes choses étant égales par ailleurs, une occlusion plus ferme de la consonne précédente qu'une voyelle ouverte. En outre, il y a lieu de croire qu'une voyelle labialisée favorise une occlusion bilabiale plus large qu'une voyelle non-labialisée même si nos exemples ne sont pas tous probants à cet égard. Ce sont surtout les voyelles arrondies fermées [y] et [ø] qui semblent agir dans ce sens; or, celles-ci sont précisément considérées comme les plus fortement labialisées. Le fait s'explique aisément si on conçoit la labialité comme un arrondissement en même temps qu'une projection des lèvres; par l'arrondissement, les commissures se rapprochent et sous la contraction du muscle orbiculaire, les lèvres se gonflent et facilitent un contact occlusif plus large.

---

[24] Dans sa thèse manuscrite, *Le mode d'abrègement des voyelles longues par étymologie en français canadien et en français parisien*, Université Laval, Québec, juin 1974, pp. 156 à 160, M. Collet a observé que la durée des consonnes comme celle des voyelles s'abrège au fur et à mesure que les sons d'un mot augmentent en nombre et selon qu'ils s'éloignent de l'accent.

c) Influence de l'accent

Si l'on retourne au tableau 5 précédemment introduit, on verra que les moyennes établies pour la largeur du contact occlusif des différentes consonnes bilabiales peuvent laisser croire que ce contact est souvent plus important en syllabe inaccentuée qu'en syllabe accentuée. Afin de tirer cette question au clair, nous allons procéder en éliminant un certain nombre de variables. Dans le tableau 8, nous avons réuni les exemples formant une paire de syllabes accentuée et inaccentuée composées des mêmes sons et articulées par le même informateur; la plus grande largeur du contact occlusif est indiquée pour chacune des consonnes.

Il ressort au tableau 8 que [p] a, deux fois sur trois, un contact bilabial plus large en syllabe inaccentuée qu'en syllabe accentuée. Ces cas méritent un examen plus approfondi. Il s'agit donc de comparer les groupes [ˈpa] dans la phrase 73, ***Papa me choque un peu*** (cf. pl. 9) et [pa] dans la phrase 22, ***La dinde n'a pas d'âge*** (cf. pl. 14) ainsi que [ˈpø] dans la phrase 223, ***La femme était dingue un peu*** (cf. pl. 34) et [pø] dans la phrase 103, ***Le canot peut tanguer*** (cf. pl. 37). En considérant le contexte dans lequel se trouve [p] dans les syllabes [ˈpø] accentuée et [pø] inaccentuée, on constate que dans la syllabe inaccentuée, la consonne est précédée de la voyelle [o] qui encourage encore une réduction de l'angle des maxillaires et le maintien d'une projection des lèvres au début de la consonne; cela diffère de [p] de la syllabe accentuée (cf. pl. 37, images 2 à 4 et DD', SS' puis II', puis pl. 34, images 2 à 7 et DD', SS' puis II'). Or, nous avons déjà constaté que ces deux facteurs favorisent une occlusion large; ici ils l'ont emporté sur l'accentuation qui autrement aurait sans doute produit un plus grand contact pour [p] en syllabe accentuée.

Dans la paire [ˈpa] et [pa], le contexte vocalique ne provoque pas de telles différences sur l'angle des maxillaires et la projection des lèvres pouvant expliquer le contact 0,5 mm plus grand pour [p] en syllabe inaccentuée. Nous en sommes réduit à constater qu'ici, pour une raison qui nous échappe, [p] a dû être prononcé avec plus d'énergie que dans la syllabe accentuée.

Pour ce qui est de la consonne [b], sa largeur maximale d'occlusion est 2 fois sur 3 plus grande en syllabe accentuée qu'en syllabe inaccentuée (cf. tableau 8). Le phénomène inverse peut être observé toutefois dans les groupes [ˈba] de la phrase 146, ***J'ai perdu la bombe H*** (cf. pl. 19) et [ba] de la phrase 228, ***La neige, il en tombe assez*** (cf. pl. 24). Dans ces deux exemples, la consonne [b] est précédée de la voyelle [ɔ̃] mais à cause de l'accentuation différente, celle-ci ferme davantage l'angle des maxillaires devant la syllabe [ba] inaccentuée que devant [ˈba] accentuée (cf. pl. 19, image 1 et DD', puis pl. 24, image 1 et DD'). Ceci donne comme résultat un plus grand rapprochement des maxillaires pour [b] en syllabe inaccentuée qui favorise à son tour une plus grande largeur de l'occlusion bilabiale.

Quant à [m], son contact occlusif en syllabe accentuée est le plus souvent supérieur à celui mesuré pour la syllabe inaccentuée correspondante (cf. tableau 8). Un cas fait exception à cet égard, à savoir la paire [ˈmɛ] dans le phrase 184, ***Ils coupent eux-mêmes les ponts*** (cf. pl. 27) et [mɛ] dans la phrase 253, ***Le metteur en scène gueulait*** (cf. pl. 32). La différence s'explique ici difficilement par l'angle des maxillaires ou par le degré de projection ou de rétraction des lèvres, puisque ces organes se trouvent dans une position presque identique pour les deux cas au moment du plus grand contact de [m], (cf. pl. 27, image 2 et DD', SS' puis II' et pl. 32, image 3 et DD', SS' puis II'). Cependant, dans la syllabe accentuée, l'augmentation de l'angle des maxillaires commence déjà au cours de

[m] en vue de la voyelle (cf. pl. 27, image 4 et DD'), ce qui a peut-être empêché le contact occlusif de s'agrandir au-delà de 7,5 mm.

On a vu dans les paires composées des mêmes sons en syllabe accentuée et inaccentuée que la largeur du contact occlusif de la bilabiale est plus grande dans un groupe accentué que dans un groupe inaccentué 6 fois sur 10. C'est à ce comportement des bilabiales sous l'effet de l'accent qu'il fallait s'attendre à la lumière des constatations de G. Straka quant à l'influence de l'énergie articulatoire sur les consonnes[25]. C. Rochette[26] trouve aussi ce rapport entre le contact bilabial en syllabe accentuée et en syllabe inaccentuée.

Nous avons d'autre part conclu plusieurs fois à un rapport existant entre un angle des maxillaires fermé et un contact bilabial large. Or, l'angle des maxillaires peut apparemment être plus fermé pendant une consonne inaccentuée que durant le même son en position accentuée (cf. couples [ˈpø] et [pø], puis [ˈba] et [ba]). Ce phénomène ne s'explique pas par l'action de l'énergie déployée pour l'articulation de la consonne même mais par l'entourage vocalique en l'occurrence le son précédent. Le fait que ce contexte phonique peut contrecarrer l'influence de l'accent, nous invite à nous demander lequel des deux facteurs, le son précédent ou l'accent, s'avère l'élément prédominant dans des conditions égales par ailleurs. Il faudrait toutefois davantage de données et un corpus plus étendu pour arriver à traiter scientifiquement cette question de grand intérêt.

d) Variations numériques de la largeur du contact occlusif

Avant d'abandonner les bilabiales, nous traiterons rapidement d'un autre aspect du contact occlusif en exploitant les données compilées dans les tableaux 2 et 5 auxquels nous proposons au lecteur de revenir.

Il s'agit d'abord de savoir quel peut être l'écart entre une occlusion large et une occlusion étroite pour une même bilabiale articulée par une même personne. Le tableau 5 nous permet de constater que la plus grande largeur de [p] prononcé par l'informateur B peut varier entre 5 mm et 10,5 mm; elle peut donc aller du simple à un peu plus du double. Pour les autres consonnes, l'étendue des valeurs est toutefois plus réduite; on se situe ici plus près d'un rapport de 2 à 3 (6 mm à 9,5 mm pour [b] articulé par l'informateur A) ou de 3 à 4 (5 mm à 6,5 mm pour [m] prononcé par l'informateur B). Dans un cas, ([b] chez l'informateur B), il n'y a même aucune variation d'une réalisation à une autre. Le contact maximal mesuré d'un exemple à un autre d'une même consonne varie donc, dans la majorité des cas, moins que du simple au double.

Nous avons longuement discuté du plus grand contact mesuré pendant l'occlusive. À notre connaissance, on n'a pas jusqu'ici attaché d'importance au contact minimal observé durant l'occlusive, ni au rapport entre le plus grand et le plus petit contact durant une même consonne. Or, en lisant rapidement le tableau 2, on observe qu'à aucun moment l'occlusion bilabiale n'est inférieur à 1,5 mm (cf. groupe [ˈbe]); dans un cas, elle mesure 2,5 mm (cf. groupe [ˈmi]), dans un autre exemple 3 mm (cf. groupe [ˈbɛ]) et à deux occasions 3,5 mm (cf. groupes [ˈpa] et [ˈby]). Ainsi pour seulement 5 bilabiales sur un total de 36 avons-nous observé une occlusion inférieure à 4 mm au cours de

---

25 G. Straka, *La division des sons du langage...*, pp. 36 et 37 et *L'évolution phonétique du latin au français...*, p. 28.

26 C. Rochette, *ouvr. cité*, tome I, pp. 287 et 288.

la durée, ceci malgré la vitesse du film qui permet de capter des positions articulatoires qui se succèdent d'aussi près que toutes les deux centisecondes.

Durant la réalisation d'une bilabiale, l'écart entre le plus grand et le plus petit contact peut être de 5,5 mm, comme nous l'avons observé deux fois (cf. groupes [pœ] et [ˈby]); il peut aussi être nul comme dans les groupes [pe], [mi] et [mə]. Le tableau 9 illustre comment les exemples se répartissent d'après l'écart observé entre le plus petit et le plus grand contact réalisé durant une même occlusion. Il ressort que cet écart ne dépasse pas 2 mm pour 23 occlusives bilabiales sur 36. Ceci semble indiquer que, généralement, la valeur numérique du contact occlusif des bilabiales augmente et diminue peu durant la réalisation de ces consonnes.

La curiosité nous a poussé à aller plus loin en calculant, pour chaque exemple, le rapport entre le plus petit et le plus grand contact occlusif. Il se trouve que dans un seul cas, le groupe [ˈbe], la largeur du contact minimal ne constitue que 27,3% de l'étalement maximal atteint au cours de cette occlusive bilabiale. Pour l'ensemble des bilabiales, ce rapport s'établit comme indiqué dans le tableau 10. Il ressort entre autres que dans 4 cas seulement, le plus petit contact est inférieur à 50% de la largeur du plus grand contact durant la même consonne. Dans 28 exemples sur 36, le contact minimal atteint plus de 60% du contact maximal.

Ces faits confirment donc l'observation notée dans les lignes précédentes à l'effet que dès le premier moment de l'occlusion, la largeur du contact se situe relativement près de la valeur maximale qui sera atteinte durant la consonne; la rupture intervient, dans la grande majorité des cas, avant que la largeur de l'occlusion ait diminué de la moitié de sa valeur maximale.

e) Conclusions sur la largeur du contact des occlusives bilabiales

Avant d'aborder les occlusives linguales, nous croyons utile de résumer brièvement les principales observations faites au sujet de la largeur maximale du contact occlusif des bilabiales :

1. La largeur de l'occlusion subit des influences diverses qui peuvent agir dans le même sens ou s'annuler les unes les autres.

2. La nature sourde, sonore ou nasale de la consonne même conditionne au départ une plus grande occlusion pour [p] que pour [b] qui, à son tour, demande une fermeture plus large que [m].

3. L'influence de la voyelle suivante s'exerce de deux manières. Une occlusion bilabiale large est favorisée indirectement par une faible aperture de la voyelle suivante lorsque celle-ci demande un angle des maxillaires réduit pendant la consonne. Dans nos exemples, cette influence est apparente surtout dans le cas des voyelles non-labialisées. La projection des lèvres agit dans le même sens; celle-ci peut intervenir durant la consonne en préparation d'une voyelle labialisée subséquente.

4. Le son précédant la consonne semble agir sur la bilabiale sensiblement de la même manière que le son qui suit.

5. L'occlusion est généralement plus large en syllabe accentuée qu'en syllabe inaccentuée.

6. Finalement, nos exemples semblent indiquer une certaine constance dans la largeur de l'occlusion. Si l'on compare d'une part les différentes réalisations d'une même consonne, le contact varie généralement moins que du simple au double. D'autre part, au cours d'une même articulation, le contact occlusif varie à peu près dans les mêmes proportions, dépassant rarement le rapport du simple au double.

2. Consonnes linguales

a) Nature de l'occlusive linguale

Le plus grand étalement du contact occlusif de chacune des consonnes linguales a été inscrit dans le tableau 11 d'après la nature de la consonne, l'accentuation et l'identité de l'informateur. Nous y fournissons également la moyenne de la largeur des contacts pour chaque consonne, tant en syllabe accentuée qu'en syllabe inaccentuée ainsi que la moyenne de toutes les réalisations et finalement les valeurs extrêmes pour chacune des consonnes.

Ce tableau nous permet de constater que chez l'informateur A, la plus grande largeur d'occlusion en syllabe accentuée est de 49 mm pour [ɲ], (un seul exemple) en moyenne de 29,0 mm pour [k] et de 22,8 mm pour [g]; en syllabe inaccentuée, [ɲ] mesure en moyenne 33,8 mm, [k] 26,8 mm et [g] 18,5 mm. La moyenne totale chez cet informateur est de 37,6 mm pour [ɲ], 27,6 mm pour [k] et 21,3 mm pour [g]. Les exemples fournis par l'informateur B comprennent seulement la consonne [k] et ne permettent pas, de ce fait, ce genre de comparaison. Il en ressort ainsi que si l'on examine les syllabes accentuées ou inaccentuées ou la totalité des exemples, c'est la consonne [ɲ] qui a, de façon générale, le plus grand contact occlusif parmi ces trois consonnes; [k] vient au second rang devant [g], dont l'occlusion est la plus étroite. C. Rochette[27] trouve le même rapport entre la largeur de l'occlusion de [ɲ], [k] et [g]. G. Straka[28] considère que de façon générale, le contact entre la langue et la voûte palatine est toujours plus large pour une palatale comme [ɲ] que pour une non-palatale comparable, par exemple [n] ou [ŋ]. P. Simon[29] constate que [k] a un contact plus large que [g] tandis que, dans ses expériences, [ɲ] se place à cet égard entre les deux orales.

L'écart qui peut exister d'une réalisation à une autre est cependant fort appréciable; c'est ce que nous révèle le tableau 11 (cf. sous « étendue »). Nous notons par exemple que même si la largeur moyenne pour [k] est supérieure à celle de [g], la largeur de [k] dans un des exemples se situe à 13,5 mm, ce qui est inférieur à tout ce qu'on a mesuré pour [g].

Il est permis de supposer que ces variations pour une même consonne dépendent encore de l'entourage vocalique et des conditions d'accent; aussi avons-nous juxtaposé dans le tableau 12 les consonnes qui se trouvent dans les mêmes conditions d'accent devant la même voyelle et articulées par le même informateur (qui en l'occurrence est l'informateur A dans tous les exemples). Dans la série de syllabes accentuées [ˈɲɛ] dans la phrase 236,

---

[27] C. Rochette, *ouvr. cité*, tome 1, pp. 278 et 281.
[28] G. Straka, *Naissance et disparition des consonnes palatales...*, pp. 120 à 122 puis 128.
[29] P. Simon, *ouvr. cité*, pp. 256 et suiv.

C'est la digue où il peignait (cf. pl. 49), [ˈkɛ] dans la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 54) et [ˈgɛ] dans la phrase 101, *Il finance la guinguette* (cf. pl. 61), la plus grande largeur du contact de la consonne occlusive décroît de 49 mm pour [ɲ] à 28,5 mm pour [k] et 22 mm pour [g], (cf. tableau 12). Ces faits confirment la tendance dégagée par l'étude des moyennes dans les lignes précédentes. Les couples [ka] et [ga], [ɲə] et [kə] parlent le même langage et amènent les mêmes conclusions (cf. tableau 12).

La comparaison de [ɲœ] dans la phrase 179, *Ce fut un règne heureux* (cf. pl. 66) et [kœ] dans la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 73) donne un autre résultat; effectivement la largeur d'occlusion pour [ɲ] y est inférieure à celle de [k]. L'entourage phonique est pourtant semblable. Les deux groupes sont suivis d'une syllabe accentuée formée de [ʁ] et une voyelle mi-fermée, [ø] et [e] respectivement. La voyelle précédant [ɲ] est [ɛ] accentué; devant [k], nous trouvons [e] inaccentuée. L'angle des maxillaires est de ce fait plus grand durant [ɲ] que durant [k], (cf. pl. 66, images 2 à 4 et DD', puis pl. 73, images 2 à 4 et DD') ce qui a pu désavantager le contact occlusif de ce [ɲ] où la masse linguale s'applique moins contre la voûte palatine. Nous avons déjà formulé l'hypothèse qu'une consonne constituant le dernier élément prononcé d'un mot graphique, pourrait être plus faiblement articulée qu'à l'intérieur d'un mot graphique; ici, [ɲ] se trouve précisément dans cette position.

Quoi qu'il en soit, la plupart des exemples du tableau 12 confirment la tendance selon laquelle l'ordre des occlusives linguales d'après l'importance décroissante du contact occlusif est [ɲ], [k] et [g].

b) Influence de la voyelle suivante

Nous avons établi le tableau 13 afin d'étudier l'influence éventuelle d'une voyelle subséquente sur la largeur du contact occlusif d'une consonne linguale. Les exemples y sont regroupés d'après la nature de la consonne, l'accentuation et l'identité de l'informateur. Pour chaque exemple, nous avons indiqué la largeur maximale du contact occlusif et l'angle des maxillaires au moment de la réalisation de ce contact.

Notre hypothèse de départ propose que, dans des conditions par ailleurs identiques, une voyelle fermée suivant la consonne demande un angle des maxillaires réduit et favorise ainsi une occlusion plus large que ne le ferait une voyelle ouverte. Un seul couple d'exemples semble correspondre entièrement au fonctionnement attendu, à savoir les deux [g] dans [ˈge] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 60) et [ˈgɛ] de la phrase 101, *Il finance la guinguette* (cf. pl. 61). Ici le contact occlusif est en effet plus large et l'angle des maxillaires plus réduit devant la voyelle la plus fermée (cf. tableau 13). Les exemples [ɲə] dans la phrase 135, *L'agnelet m'atteindra* (cf. pl. 64) et [ɲœ] dans la phrase 179, *Ce fut un règne heureux* (cf. pl. 66), ont un comportement analogue mais la différence de la largeur du contact occlusif (entre 47,5 mm et 17,5 mm, cf. tableau 13) ne semble pas s'expliquer uniquement par la faible différence d'ouverture de l'angle des maxillaires (entre 4,5 mm et 5,5 mm).

Les paires [ki] dans la phrase 76, *C'est Dupont qui t'appelle* (cf. pl. 56) et [ke] dans la phrase 26, *Québec embellit* (cf. pl. 57) ainsi que [gɛ] dans la phrase 251, *Judas léguait chaque outil* (cf. pl. 62) et [ga] dans la phrase 186, *La ligue arabe est là* (cf. pl. 63) montrent également un plus grand contact durant l'occlusive placée devant la voyelle la plus fermée, c'est-à-dire dans les groupes [ki] et [gɛ]; mais ici, le contact le plus large est

accompagné d'un angle des maxillaires plus important que dans [ke] et [ga] respectivement. Parmi les syllabes inaccentuées contenant la consonne [k], nous enregistrons les groupes [ky] dans la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 69), [kø] dans la phrase 131, *C'est une chatte à queu blanche* (cf. pl. 70), [kə] dans la phrase 242, *Il décrit une ligne oblique* (cf. pl. 72), [kœ] dans la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 73) et [ka] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 58). Un angle des maxillaires presque identique (3 mm, 3,5 mm et 4 mm) accompagne ici des contacts occlusifs variés et il ne semble pas possible de rattacher l'un ou l'autre de ces paramètres à l'influence régressive du degré d'aperture de la voyelle suivante.

Dans les syllabes accentuées [ˈki] de la phrase 95, *C'est pour qui, cette pantoufle* ? (cf. pl. 51), [ˈkɛ] de la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 54) et [ˈka] de la phrase 130, *L'agneau blanc est câlin* (cf. pl. 55), l'angle des maxillaires augmente avec le degré d'aperture de la voyelle qui suit, mais ceci n'empêche pas la langue de réaliser un contact occlusif plus large lorsque la voyelle est plus ouverte (cf. tableau 13).

Ainsi, nos données ne semblent pas permettre de dégager avec netteté l'influence que pourrait exercer la voyelle du groupe sur la consonne précédente quant à la largeur du contact occlusif de celle-ci. D'autres facteurs ont dû annuler dans plusieurs cas une influence que nous croyons toujours exister mais qui est peut-être relativement faible.

c) Influence de l'accent

Les données inscrites dans le tableau 11, auquel nous invitons le lecteur à se reporter à nouveau, serviront pour apprécier le rôle de l'accentuation sur la largeur du contact des occlusives linguales. En effet, on y trouve la moyenne du plus grand contact pour chacune des consonnes en syllabe accentuée et en syllabe inaccentuée. Pour [ɲ], cette valeur se chiffre à 49 mm en syllabe accentuée par rapport à 37,6 mm en syllabe inaccentuée. Pour [k], elle st de 29,0 mm en regard de 26,8 mm chez l'informateur A et de 23,7 mm comparé à 14,8 mm chez l'informateur B. Pour [g] finalement, la largeur du contact est en moyenne de 22,8 mm sous l'accent comparé à 18,5 mm en groupe inaccentué. Toutes ces données parlent le même langage : en syllabe accentuée, le contact occlusif de [ɲ], [k] et [g] est plus important, de façon générale, qu'en syllabe inaccentuée.

Pas plus que pour les bilabiales, nous ne nous contentons de ces moyennes mais nous pensons qu'il y a lieu de juxtaposer les groupes qui contiennent les mêmes sons prononcés par la même personne en syllabe accentuée et inaccentuée. Nous en possédons trois paires que nous avons alignées dans le tableau 14, compilant les mesures nécessaires.

Il ressort de ce tableau que dans tous les cas, le contact occlusif est plus large en syllabe accentuée qu'en syllabe inaccentuée, tant pour [k] que pour [g] et chez les deux informateurs. Il n'y a pas d'exemple comprenant la consonne [ɲ] ; ici il faut encore retourner au tableau 11, qui nous enseigne que le seul cas de [ɲ] en groupe accentué a un contact plus large (49 mm) que les trois exemples qui se situent en syllabe inaccentuée (17,5 mm, 36,5 mm et 47,5 mm respectivement).

Il semble donc hors de tout doute que l'accent ait pour effet de produire un contact occlusif des consonnes linguales qui soit plus large que ce que l'on observe en l'absence de l'accent, à cause de l'effet de l'énergie articulatoire plus importante dépensée pour la syllabe accentuée.

d) Variations numériques de la largeur du contact occlusif

Nous avons déjà conclu au sujet des bilabiales que les variations dans les mesures du contact occlusif vont rarement au-delà du simple au double, que l'on considère le déroulement d'une seule articulation ou la largeur maximale de plusieurs réalisations d'une même consonne. Or, un bref coup d'œil sur les tableaux 2 et 11, suffit pour constater que les occlusives linguales ne se limitent pas à ce comportement. Dans le tableau 2, nous trouvons de nombreux exemples où la variation du contact durant une même réalisation dépasse la relation du simple au double. Tel est le cas pour la consonne des groupes [ˈɲɛ], [ɲɛ], [ˈki], [ˈke], [ˈkɛ], [ˈka], [ki], [ka] etc., à savoir au total 16 cas sur 23. La règle semble donc ici être plutôt l'inverse : durant la tenue, la largeur du contact occlusif varie le plus souvent plus que du simple au double. Ceci arrive pour les 4 exemples de [ɲ], pour la plupart des [k], (dans 10 cas sur 13), mais pour [g] dans seulement 2 exemples sur 6 (cf. tableau 2).

Le tableau 4 nous renseigne sur l'étendue où se situe dans les différentes réalisations le contact le plus large pour chaque consonne. Pour [ɲ], cette échelle va de 17,5 mm à 49 mm, ou presque du simple au triple; le même rapport se retrouve pour [k] chez les deux informateurs; de 13,5 mm à 36 mm chez l'un et à 37 mm chez l'autre. Pour [g], cette étendue est plus réduite se situant entre 16,5 mm et 31,5 mm, ce qui représente un écart allant plutôt du simple au double. Il appert donc que le contact occlusif de [ɲ] et de [k] est plus variable que celui de [g], tant durant une même articulation que d'une réalisation à l'autre. Cette constatation rejoint les observations relatives au lieu d'articulation qui pour [g] est plus constant que pour [ɲ] et [k].

Lorsque pour [g] le plus grand contact occlusif ne dépasse pas le double du plus petit contact pendant une même réalisation, il se situe néanmoins près du double; c'est ce que l'on observe dans les groupes [ˈgɛ], [gɛ], [ga], et [ˈgø], (cf. tableau 2).

Toutes proportions gardées, les occlusives linguales, y compris [g], ont donc un contact qui est en quelque sorte plus changeant, pouvant s'élargir ou se rétrécir davantage durant sa tenue, que les occlusives bilabiales. Ceci s'explique aisément si l'on songe au caractère physiologique du muscle lingual plus gros, plus large et plus long que la musculature bilabiale.

e) Conclusions sur la largeur du contact des occlusives linguales

1. Comme les bilabiales, les linguales ont chacune une tendance propre vers une largeur d'occlusion qui permet de les classer les unes par rapport aux autres. La sourde [k] connaît un contact occlusif généralement plus large que la sonore [g], ce qui rappelle le rapport existant entre les bilabiales [p] et [b]. La linguo-palatale nasale [ɲ] a habituellement un contact plus étendu que [k] et [g]; dans la série bilabiale par contre, la nasale [m] a le contact le moins important. Il convient de se rappeler ici la position particulière de [ɲ] dans le système consonantique français : cette consonne n'est pas directement comparable à [k] et [g] à cause de son lieu d'articulation différent[30].

---

[30] G. Straka, *Naissance et disparition des consonnes palatales...*, pp. 148 et 149.

2. L'influence exercée sur la consonne linguale par la voyelle subséquente est moins évidente dans nos exemples que dans le cas des bilabiales. Si une voyelle fermée semble dans certains cas favoriser un contact occlusif plus large, cette influence se trouve annulée dans plusieurs autres exemples par d'autres facteurs.

3. D'autre part, l'effet de l'accent se traduit par un plus grand contact occlusif que celui mesuré en syllabe inaccentuée; cette influence semble s'exercer de façon plus régulière sur les linguales que sur les bilabiales.

4. Finalement, la variation que connaît la largeur du contact d'une réalisation à une autre ainsi que durant une même articulation consonantique est plus importante pour les occlusives linguales, notamment pour [n] et [k], que pour les bilabiales.

Lieu d'articulation des occlusives linguales

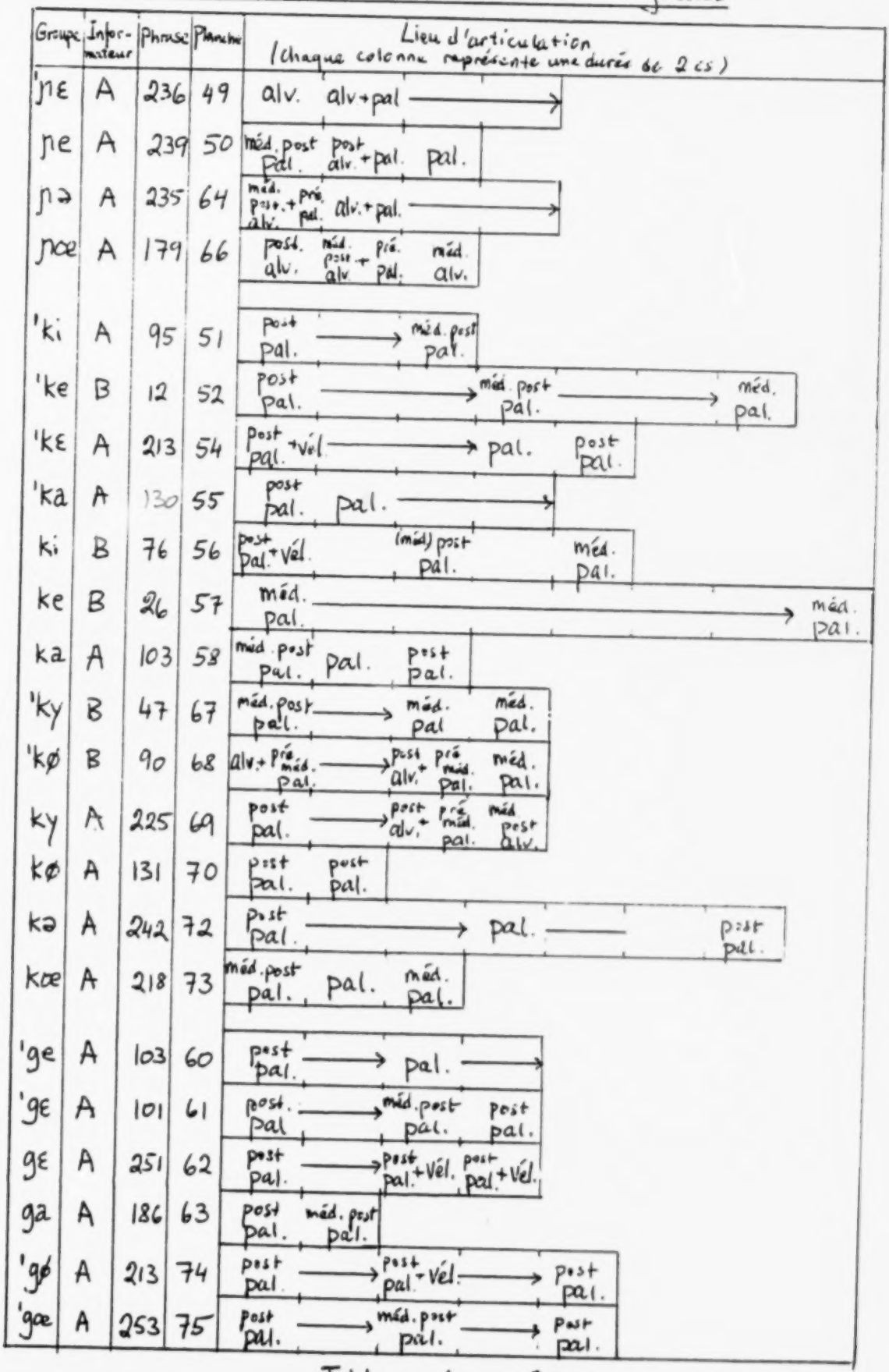


Tableau 1 134

Largeur du contact occlusif durant la consonne (mesures C, C' et C")

Groupe	Inf	Phrase	Planche	Contact (C) en mm	Durées
'pi	B	13	6	4 – [6,5] – 5	10
'pe	A	225	7	8 – [9,5] – – 8	12
'pɛ	A	236	8	5,5 8 – [9] –	10
'pa	B	73	9	3,5 – [5] 4	8
pi	A	255	10	7 – [7] –	8
pe	A	247	12	[7,5] – – –	8
pɛ	B	25	13	[9,5] – 6	6
pa	B	22	14	4,5 – [5,5] 4	8
'bi	B	82	15	[5,5] 5 5	6
'be	B	81	16	[5,5] – – 1,5	8
'bɛ	B	26	18	3 – [5,5] 3	8
'ba	A	146	19	[7,5] 7 –	6
bi	A	209	20	6,5 [7,5] –	6
be	A	226	21	[7] – 5,5	6
bɛ	A	123	22	[7] – 5	6
ba	A	228	24	6 [8] 6	6
'mi	B	3	25	3,5 – [5,5] – 2,5	10
'me	A	141	26	7 – [8,5] 4,5	8
'mɛ	A	184	27	[7,5] – 6,5	6
'ma	A	189	28	[7] – 5	6
mi	B	83	30	[5] 5	4
me	A	241	31	7,5 [8] 7	6
mɛ	A	253	32	6 [8] 6	6
ma	A	252	33	5,5 [6,5] – 4,5	8
'pø	A	223	34	6 – [7,5] – – –	12
py	B	87	36	6 – [9,5] 6,5	8
pø	A	103	37	7,5 [9] 7,5 –	8
pə	B	29	38	6 – – [10,5] 6,5	10
pœ	A	123	39	7 – [9,5] – 4	10
'by	A	224	40	3,5 – [9] – 8	10
'bø	A	17	42	6 – [9,5] – 5	10
by	A	97	43	[8] 7,5 –	6
bø	A	218	44	[9] 8,5 – 6	8
bə	A	105	45	[6] 5 –	6
my	B	31	46	5 – [6,5] – 5,5	10
ma	A	184	48	[5,5] – – – – 5,5	12

Groupe	Inf	Phrase	Planche	Contact (C' ou C") en mm	Durées
'ɲɛ	A	236	47	14 45 – [49]	8
ɲe	A	239	50	17,5 [36,5] 35	6
'ki	A	95	51	11,5 – [26,5]	6
'ke	B	12	52	5 – – [19,5] – – 7	14
'kɛ	A	213	54	14,5 – – [28,5] 5	10
'ka	A	130	55	13 [32] – –	8
ki	B	70	56	11 – [16] – 2,5	10
ke	B	26	57	[13,5] – – – – – – – 13	16
ka	A	103	58	22 [29,5] 6	6
'ŋe	A	103	60	16 – [31,5] –	8
'gɛ	A	101	61	8,5 – [22] 12	8
gɛ	A	251	62	12,5 – [20] 11	8
ga	A	186	63	9 [17]	4
ɲə	A	135	64	1. [47,5] – –	8
ŋœ	A	179	66	7 [17,5] 8	6
'ky	B	47	67	[17] – 14 9	8
'kø	B	90	68	[37,5] – 28,5 18	8
ky	A	225	69	11,5 – [28] 14	8
kø	A	131	70	7 [13,5]	4
kə	A	242	72	8 – – 33 – [36] 16,5	14
kœ	A	218	73	10 [27] 21	6
'gø	A	213	74	8,5 – [16,5] – 11	10
'gœ	A	253	75	10 – [21] – 15	10

Chiffre encadré représente la largeur maximale du contact atteinte durant la consonne.

Tableau 2

Variation de la largeur du contact occlusif des bilabiales

Croissant-décroissant			Décroissant		Croissant	Stable	Total
[ˈpi]-B	[ba]-A		[pɛ]-B	[by]-A	[pi]-A	[pe]-A	
[ˈpe]-A	[ˈby]-A		[ˈbi]-B	[bø]-A	[ˈpɛ]-A	[mi]-B	
[ˈpa]-B	[ˈbø]-A		[ˈbe]-B	[be]-A	[ˈpɔ]-A	[me]-A	
[pa]-B	[ˈmi]-B		[be]-A	[ˈmɛ]-A	[bi]-A		
[py]-B	[ˈme]-A		[bɛ]-A	[ˈma]-A			
[pø]-A	[me]-A		[ˈba]-A				
[pe]-B	[mɛ]-A						
[pœ]-A	[ma]-A						
[ˈbɛ]-B	[my]-B						
		18 ex.		11 ex.	4 ex.	3 ex.	36 ex.
		50,0%		30,6%	11,1%	8,3%	100,0%
		dont:		dont:	dont:	dont:	dont:
[p]	8	(44,4%)	1	(9,1%)	3 (75,0%)	1 (33,3%)	13 (36,1%)
[b]	4	(22,2%)	8	(72,7%)	1 (25,0%)	0	13 (36,1%)
[m]	6	(33,3%)	2	(18,2%)	0	2 (66,7%)	10 (27,8%)
acc.	8	(44,4%)	5	(45,5%)	2 (50,0%)	0	15 (41,7%)
inacc.	10	(55,6%)	6	(54,4%)	2 (50,0%)	3 (100 %)	21 (58,3%)

Tableau 3

Variation de la largeur du contact des linguo-palatales

Croissant-décroissant		décroissant	croissant	total
[ɲe]-A [ke]-A [ɲœ]-A [kœ]-A [ki]-B [ˈgɛ]-A [ˈke]-B [gɛ]-A [ˈkɛ]-A [ˈgø]-A [ka]-A [ˈgœ]-A [ky]-A		[ke]-B [ˈky]-B [ˈkø]-B	[ˈɲɛ]-A [ɲe]-A [ˈki]-A [ˈka]-A [kø]-A [ˈge]-A [ga]-A	
13 ex. (56,5%)		3 ex. (13,0%)	7 ex. (30,4%)	23 ex. (100,0%)
dont:		dont:	dont:	dont:
[ɲ]	2 (15,4%)	0	2 (28,6%)	4 (17,4%)
[k]	7 (53,8%)	3 (100%)	3 (42,9%)	13 (56,5%)
[g]	4 (30,8%)	0	2 (28,6%)	6 (33,3%)
acc.	5 (38,5%)	2 (66,7%)	4 (51,7%)	11 (47,8%)
inacc.	8 (61,5%)	1 (33,3%)	3 (42,9%)	12 (52,2%)

Tableau 4

Largeur maximale du contact occlusif des bilabiales (mm)

cons.	inf.	syllabe accentuée	moyenne	syllabe inaccentuée	moyenne	moy. tot.	étendue
[p]	A	9,5 9 7,5	8,7	9 7,5 9 9,5	8,8	8,7	7,5 à 9,5
	B	6,5 5	5,8	9,5 5,5 9,5 10,5	8,8	7,8	5 à 10,5
[b]	A	7,5 9 9,5	8,7	7,5 7 7 8 8 9 6	7,5	7,9	6 à 9,5
	B	5,5 5,5 5,5	5,5	-	-	5,5	5,5
[m]	A	8,5 7,5 7	7,7	8 8 6,5 5,5	7,0	7,3	5,5 à 8,5
	B	5,5	5,5	5 6,5	5,8	5,7	5 à 6,5

Tableau 5

Contact occlusif des bilabiales [p], [b] et [m] en positions analogues

Groupes	Informateur	largeur maximale du contact (mm)		
[ˈpi] - [ˈbi] - [ˈmi]	B	6,5	5,5	5,5
[pi] - [bi] -	A	9,0	7,5	-
[ˈpø] - - [ˈmø]	A	9,5	-	8,5
[pø] - [bø] - [mø]	A	7,5	7,0	8,0
[ˈpɛ] - - [ˈmɛ]	A	9,0	-	7,5
- [bɛ] - [mɛ]	A	-	7,0	8,0
- [ˈba] - [ˈma]	A	-	7,5	7,0
- [ba] - [ma]	A	-	8,0	6,5
[py] - - [my]	B	9,5	-	6,5
[ˈpø] - [ˈbø] -	A	7,5	9,5	-
[pø] - [bø] -	A	9,0	9,0	-
- [bø] - [mø]	A	-	6,0	5,5

Tableau 6

Largeur du contact occlusif des bilabiales devant différentes voyelles

cons.	accentuation	groupes	informateur	largeur maximale du contact (mm)
[p]	acc.	[ˈpi] [ˈpa]	B	6,5 5,5
		[ˈpe] [ˈpɛ] [ˈpø]	A	9,5 9,0 7,5
	inacc.	[pi] [pe] [pø] [pœ]	A	9,0 7,5 9,0 9,5
		[pɛ] [pa] [py] [pə]	B	9,5 5,5 9,5 10,5
[b]	acc.	[ˈbi] [ˈbe] [ˈbɛ]	B	5,5 5,5 5,5
		[ˈba] [ˈby] [ˈbɔ]	A	7,5 9,0 9,5
	inacc.	[bi] [be] [bɛ] [ba]	A	7,5 7,0 7,0 8,0
		[by] [bɔ] [bə]	A	8,0 9,0 6,0
[m]	acc.	[ˈme] [ˈmɛ] [ˈma]	A	8,5 7,5 7,0
	inacc.	[mi] [my]	B	5,0 6,5
		[me] [mɛ] [ma] [mə]	A	8,0 8,0 6,5 5,5

Tableau 7

Largeur du contact occlusif des bilabiales selon l'accentuation

groupes		largeur maximale du contact (mm)	
accentués	inaccentués		
[ˈpə]	[pə]	9,5	7,5
[ˈpa]	[pa]	5,0	5,5
[ˈpø]	[pø]	7,5	9,0
[ˈba]	[ba]	7,5	8,0
[ˈby]	[by]	9,0	8,0
[ˈbø]	[bø]	9,5	9,0
[ˈmi]	[mi]	5,5	5,0
[ˈmə]	[mə]	8,5	8,0
[ˈmɛ]	[mɛ]	7,5	8,0
[ˈma]	[ma]	7,0	6,5

Tableau 8

Différence entre le contact maximal et le contact minimal durant la tenue des bilabiales

différence en mm	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	total
nombre de cas	3	4	3	7	6	2	2	3	2	2	0	2	36

Tableau 9

Rapport entre le contact minimal et le contact maximal

durant la tenue des bilabiales

rapport en %	nombre de cas	remarques
entre 20% et 30%	1	groupe [ˈbe] , 27,3%
entre 30% et 40%	1	groupe [ˈbɔ] , 38,9%
entre 40% et 50%	2	groupes [ˈmi] et [pɑ̃]
entre 50% et 60%	4	
entre 60% et 70%	7	
entre 70% et 80%	9	
entre 80% et 90%	6	
entre 90% et 100%	6	
total	36	

Tableau 10

Largeur maximale du contact des occlusives linguales (mm)

con-sonne	inf.	syllabe accentuée	moyenne	syllabe inaccentuée	moyenne	moyenne totale	étendue
[n]	A	49	49,0	17,5 36,5 47,5	33,8	37,6	17,5 à 49
[k]	A	26,5 28,5 32	29,0	13,5 27 28 29,5 36	26,8	27,6	13,5 à 36
	B	14 19,5 37,5	23,7	13,5 16	14,8	20,1	13,5 à 37,5
[g]	A	16,5 21 22 31,5	22,8	17 20	18,5	21,3	16,5 à 31,5

Tableau 11

Contact occlusif des linguales [ɲ], [k] et [g] en positions analogues

groupes	informateur	largeur maximale du contact (mm)
[ˈɲɛ] [ˈkɛ] [ˈgɛ]	A	49 28,5 22
[ka] [ga]	A	29,5 17
[ɲə] [kə]	A	47,5 36
[ɲœ] [kœ]	A	17,5 27

Tableau 12

Largeur du contact des occlusives linguales devant différentes voyelles

cons.	accentuation	groupes	informateur	angle des maxillaires (DD') et contact occlusif (C', C") en mm					
[ɲ]	inacc.	[ɲe] [ɲə] [ɲœ]	A	DD'	6,0	4,5	5,5		
				C',C"	36,5	47,5	17,5		
[k]	acc.	[ˈki] [ˈkɛ] [ˈka]	A	DD'	1,5	4,5	5,0		
				C',C"	26,5	28,5	32,0		
		[ˈky] [ˈkø]	B	DD'	1,0	0,5			
				C',C"	14,0	37,5			
	inacc.	[ki] [ke]	B	DD'	2,0	0,5			
				C',C"	16,0	13,5			
		[ky] [kø] [kə] [kœ] [ka]	A	DD'	4,0	4,0	3,0	3,5	4,0
				C',C"	28,0	13,5	36,0	27,0	29,5
[g]	acc.	[ˈge] [ˈgø] [ˈgɛ] [ˈgœ]	A	DD'	4,0	2,0	5,0	2,0	
				C',C"	31,5	16,5	22,0	21,0	
	inacc.	[gɛ] [gə]	A	DD'	8,0	6,0			
				C',C"	20,0	17,0			

Tableau 13

Largeur du contact des occlusives linguales selon l'accentuation

groupes		informateur	largeur maximale du contact occlusif (mm)	
accentués	inaccentuees			
[ˈke]	[ke]	B	19,5	13,5
[ˈka]	[ka]	A	32,0	29,5
[ˈgɛ]	[gɛ]	A	22,0	20,0

Tableau 14

CHAPITRE II

ORGANE ET LIEU D'ARTICULATION DES VOYELLES

Cette partie de l'étude portera sur le lieu d'articulation, l'organe articulatoire et l'aperture de chacune des voyelles. Nous nous attarderons en outre sur l'importance et le caractère des mouvements de mise en place et de détente de la langue pour les voyelles. Enfin nous essayerons d'apprécier l'importance de l'accommodation linguale durant la prononciation de ces sons exigée notamment par l'entourage phonique.

Pour l'articulation des voyelles, la langue joue, comme on sait, le rôle capital d'organe articulatoire. Le lieu d'articulation se situe au niveau de la voûte palatine, incluant les alvéoles et le voile du palais, près de laquelle la langue s'élève pour former durant la voyelle un certain rétrécissement du canal buccal[1]. Nous avons quelquefois observé également un resserrement au niveau du pharynx. Ces parties du conduit buccal sont pourtant à toutes fins pratiques immobiles (sauf le voile du palais) et il sera ici question principalement du comportement de la langue qui, par sa forme et sa position, détermine du même coup le lieu d'articulation et l'aperture de la voyelle.

A - LES PHASES DE LA VOYELLE

Sur le plan articulatoire, les voyelles se présentent d'une façon différente des consonnes occlusives. En effet, ces consonnes durent le temps de l'occlusion, ce qui veut dire qu'elles commencent lorsque le lieu d'articulation est atteint et elles finissent au moment où l'organe articulatoire quitte ce même lieu d'articulation. Toujours à l'aide des critères articulatoires, la durée de la voyelle comme celle d'une consonne constrictive s'établit par déduction comme étant le temps où il n'y a pas fermeture du conduit buccal mais plutôt un resserrement à un endroit donné[2]. La détente de la consonne se trouve ainsi englobée par la voyelle puisque, sur le plan strictement articulatoire, aucune convention ne permet de déterminer autrement la limite entre une consonne et une voyelle. Dans un deuxième

---

[1] Puisqu'il est question du lieu et de l'organe articulatoire des voyelles, nous ne tenons pas compte dans ce chapitre de l'action des lèvres. Par les expressions « canal buccal » et « conduit buccal » il faut donc comprendre les parties de l'appareil phonatoire qui sont situées entre le larynx et les lèvres.

[2] Cf. C. Brichler-Labaeye, *Les voyelles françaises, mouvements et positions articulatoires à la lumière de la radiocinématographie*, Paris, Klincksieck, 1970, p. 18 et notre introduction, chapitre III: 5.

temps, les données acoustiques apporteront toutefois des renseignements d'un autre ordre qui aideront à préciser la durée de chacun des sons.

Pendant la durée articulatoire d'une voyelle, la position de la langue peut varier de moment en moment. Il suffit de rappeler l'exemple de [a] dans le [ka] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 58), où le dos de la langue en quittant le palais s'abaisse progressivement pour se rapprocher de la position basse illustrée entre autres par G. Straka[3]; celle-ci doit être abandonnée à son tour en prévision du son lingual subséquent. Pendant le temps que nous avons attribué à la voyelle, le lieu d'articulation et l'aperture peuvent alors varier d'un moment à l'autre. On ne discutera pas du détail de toutes les positions intermédiaires que la langue occupe au passage entre deux sons. Nous essayerons plutôt de dégager les grands schèmes de mouvements en nous arrêtant particulièrement à la position qui semble être la plus visée selon la voyelle en question.

On pourrait adopter le point de vue de B. Lindblom[4] qui considère qu'il existe pour chaque son vocalique une position cible déterminée et que dans la chaîne parlée, les organes articulatoires, tout en tendant vers ce but, l'atteignent plus ou moins parfaitement sous l'influence des sons environnants et de la rapidité du débit. Il ne s'agit pas ici de dégager cette position cible idéale mais de décrire la position que les organes, notamment la langue, atteignent effectivement.

Dans ce but, nous retiendrons, à la suite de P. Simon[5] et de C. Brichler-Labaeye[6], la notion de phases dans l'articulation des voyelles : une phase initiale caractérisée par la mise en place des organes vers la position visée, une phase centrale qui se distingue par le maintien de la langue en position pratiquement stable et une phase finale, la détente, où la langue se déplace de nouveau vers le lieu d'articulation du son suivant ou vers une position de repos. Rappelons que l'une ou l'autre de ces phases peuvent être absentes ou réduites à l'extrême : par exemple, la position de tenue peut être presque inexistante (c'est ce que P. Simon et C. Brichler-Labaeye ont observé surtout pour les voyelles inaccentuées), la mise en place peut s'effectuer durant le son précédent et la détente peut se confondre avec la préparation du son subséquent.

Afin d'éviter tout malentendu, nous tenons à préciser que lorsqu'il est question dans ce chapitre de lieu et organe d'articulation et de l'aperture de telle ou telle voyelle, nous nous référons à l'endroit où se forme le plus petit passage du canal buccal, conformément à la définition généralement acceptée[7]. Puisque nous envisageons l'aspect dynamique des sons, nous devons de plus fixer le moment de la voyelle qu'il convient de retenir pour déterminer le lieu d'articulation et l'aperture. Adoptant un critère objectif sur le plan articulatoire, nous avons décidé de considérer le moment durant la phase centrale de la voyelle où le conduit buccal est le plus resserré, position qui respecte la notion d'aperture dans le sens du plus petit passage du canal buccal. Dans un deuxième temps, nous entendons toutefois examiner les variations de la forme du canal buccal qui peuvent se présenter à l'intérieur même de la phase centrale.

---

[3] G. Straka, *Album phonétique*, p. 53.
[4] B. Lindblom, « Dynamic aspect of vowel articulation », dans *Actes du cinquième congrès international des sciences phonétiques, Münster 1964*, Bâle/New York, Karger, 1965, pp. 387-388.
[5] P. Simon, *Les consonnes françaises...*, p. 71.
[6] C. Brichler-Labaeye, *ouvr. cité*, p. 25.
[7] Cf. G. Straka, « Système des voyelles du français moderne », dans *Bulletin de la Faculté des Lettres de Strasbourg*, 1950, p. 1.

Cette phase centrale, qui n'a donc pas toujours le caractère d'une tenue absolue[8], sera déterminée pour chaque cas en tenant compte des critères articulatoires suivants :

1. la langue doit se maintenir stable ou presque stable notamment au point du plus petit passage du canal buccal;

2. s'il n'y a pas de position linguale stable, nous retiendrons celle qui se rapproche le plus de la position idéale pour la voyelle analysée[9] ou qui se situe au centre de sa durée.

Comme il se doit, la phase centrale retiendra particulièrement notre attention. Sans pour autant reprendre l'analyse de chaque exemple, nous allons toutefois examiner également pour chacune des voyelles les mouvements de la langue durant les phases initiale et finale, ce qui permettra de définir le mode de mise en place et de détente et de mieux dégager l'influence des sons de l'entourage.

B - LA PHASE INITIALE

C. Brichler-Labaeye mentionne que la phase initiale de la voyelle est plus brève après une consonne labiale qu'après une vélaire puisque dans le premier cas, la langue peut préparer la position exigée par la voyelle pendant la consonne précédente tandis que, pendant une articulation vélaire, ceci ne s'avère pas possible[10]. Nous pourrons vérifier et préciser cette observation mais nous viserons en outre à décrire les types de modifications que subissent les différentes voyelles compte tenu de la consonne précédente et de l'accentuation.

Dans le tableau 15, les groupes de sons sont classés d'après l'aperture et la nature labialisée ou non-labialisée de la voyelle et selon les conditions d'accentuation[11]. On y trouvera pour chaque voyelle la durée des phases initiale, centrale et finale ainsi que le lieu d'articulation, l'aperture mesurée à cet endroit et le moment où cette aperture est atteinte au cours de l'articulation vocalique analysée. Y figurent également les indications relatives aux sons qui précèdent et qui suivent le groupe dans la phrase, le numéro de la phrase, l'identité de l'informateur qui a prononcé les sons et enfin le numéro de la planche articulatoire à laquelle on peut se reporter.

1. Durée de la phase initiale

a) Voyelles après occlusive bilabiale

Les données réunies dans le tableau 15 corroborent de façon générale les observations de C. Brichler-Labaeye. La phase centrale commence en effet dès le début de la voyelle dans 26 exemples sur 36 où la voyelle est précédée d'une consonne bilabiale; la mise

---

[8] Cf. Brichler-Labaeye, *ibidem*.
[9] Cf. G. Straka, *Album phonétique*.
[10] C. Brichler-Labaeye, *ouvr. cité*, p. 103.
[11] Les tableaux qui accompagnent ce chapitre se trouvent aux pages 167 à 177.

en place de la langue s'opère alors durant le ou les sons précédents. La phase initiale occupe les premiers 2 cs de la voyelle dans 7 syllabes, à savoir; [ˈbi] de la phrase 82, *Ta bobine est fameuse* (cf. pl. 15), [ˈbe] de la phrase 81, *Le tambour peut tomber* (cf. pl. 16), [pe] de la phrase 247, *Chaque Européen buvait* (cf. pl. 12), [be] de la phrase 226, *Prends une laine imbibée d'eau* (cf. pl. 21), [ˈpɛ] de la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 8), [ˈma] de la phrase 189, *Elle a l'air tout aimable* (cf. pl. 28) et [pø] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 37).

Cette première phase s'étend sur 4 cs pour la voyelle des groupes [py] dans la phrase 87, *On punit les gourmets* (cf. pl. 36) et [ˈpø] dans la phrase 223, *La femme était dingue un peu* (cf. pl. 34) et dure 6 cs pour [ɛ] de [pɛ] dans la phrase 25, *Tout un groupe est venu* (cf. pl. 13)[12].

On constate que dans la plupart des 10 exemples où l'on peut observer une phase initiale au début de la voyelle, le son précédant le groupe est une voyelle postérieure [o], [ɔ] ou [ɔ̃], qui commande une position linguale très différente de celle de la voyelle examinée. La langue n'a pas réussi à effectuer le déplacement complet pendant la consonne bilabiale du groupe et nous observons que le mouvement lingual de l'arrière vers l'avant déborde sur le début de la voyelle des groupes déjà cités [ˈbi], [ˈbe], [pe], [pø], [py] et [pɛ]. Le mouvement inverse peut être observé au début de la voyelle du groupe [ˈma], où l'avant-langue doit s'abaisser et la racine reculer après [ɛ] précédent. Une fois, dans le groupe [ˈpɛ], c'est la pointe de la langue qui doit s'abaisser vers le plancher buccal après [ɪ] atteignant la position exigée de [ɛ] avec 2 cs de retard.

Quelquefois lorsque des mouvements non complétés de certaines parties de la langue permettent de distinguer une phase initiale de la voyelle, on peut néanmoins voir que l'aperture mesurée dans la phase centrale est atteinte au lieu d'articulation dès la rupture de la consonne bilabiale; c'est le cas notamment pour la voyelle des groupes [pe] et [ˈpø] cités ci-dessus.

Comme nous venons de l'expliquer, l'existence d'une phase initiale pour une voyelle dépend principalement de la différence articulatoire entre cette voyelle et le son lingual précédent, ce que nous observons le plus souvent; cependant, la langue peut réaliser à l'occasion un déplacement appréciable de la première à la seconde articulation vocalique et le compléter au cours de la consonne bilabiale, comme c'est le cas dans trois groupes : [pi] de la phrase 255, *Il a lu tout Pythagore* (cf. pl. 10), [bi] de la phrase 209, *C'est un robinet commun* (cf. pl. 20) et [mi] de la phrase 83, *Terminons la bouteille* (cf. pl. 30); il s'agit ici de groupes contenant la voyelle antérieure [i] et précédés d'une voyelle postérieure [u] ou [ɔ] ou encore d'une consonne [ʀ] uvulaire. On peut en conclure que d'autres facteurs, comme la rapidité du débit et la position du groupe par rapport à l'accent, peuvent influer aussi sur les mouvements de la mise en place de la langue en vue d'une voyelle. Dans la perspective de notre recherche, nous devons aussi nous interroger sur l'influence éventuelle de la consonne du groupe. On constate en effet que parmi les 10 exemples où nous avons distingué une phase initiale, la consonne bilabiale précédant la voyelle est [p] dans 6 groupes, [b] 3 fois et [m] dans un seul exemple. Même en tenant

---

12 Nous faisons remarquer, pour éviter des malentendus, que l'accentuation des groupes est toujours indiquée dans la transcription phonétique par la présence ou l'absence du symbole [ˈ]; [mi] signifie donc une syllabe inaccentuée dont [ˈmi] est la syllabe accentuée correspondante. D'autre part, suivant l'usage courant, nous n'utilisons pas cette codification pour un son isolé. Nous écrivons ainsi [i] accentué et [i] inaccentué, selon le cas.

compte de l'influence de l'entourage vocalique et consonantique de tous les groupes examinés, il se trouve que la voyelle connaît plus souvent une phase initiale après [p]qu'après [b]et [m]. Il est possible que l'énergie articulatoire dépensée pour l'occlusive sourde affecte non seulement les lèvres mais également les muscles élévateurs de la langue[13], ceci ayant pour effet de ralentir les déplacements linguaux pour la voyelle qui demande de son côté une participation plus active des muscles abaisseurs de la langue. Rappelons également qu'au moins une partie de la phase initiale de la voyelle correspond sur le plan acoustique à l'explosion de la consonne occlusive; nous verrons dans un chapitre ultérieur s'il y a des différences significatives à ce niveau entre les consonnes [p], [b] et [m].

Le retard de la langue à rejoindre la position commandée par la voyelle après une occlusive bilabiale ne semble pas conditionné par l'accentuation ni par la nature fermée ou ouverte, arrondie ou non-arrondie de la voyelle. Ce phénomène peut en effet intervenir tant en syllabe accentuée qu'en syllabe inaccentuée et durant des voyelles aussi différentes que [i], [ø] et [a], (cf. tableau 15).

On constate enfin que le timbre de la voyelle n'a pas souffert des mouvements de la langue observés durant la phase initiale; le timbre ouvert de [ø] dans [pø] de la phrase 103, ***Le canot peut tanguer*** (cf. pl. 37) pourrait toutefois provenir de la plus grande ouverture du canal buccal sous le palais dur et les alvéoles provoquée par [o] précédent. D'autre part, le timbre plus grave transcrit [ə] dans [ˈmə] de la phrase 189, ***Elle a l'air tout aimable*** (cf. pl. 28) ne semble pas s'expliquer par la position antérieure que la langue occupe au début de la voyelle après [ɛ] de la syllabe précédente.

b) Voyelles après occlusive linguale

1. *Influence des sons en contact*

Dans les groupes débutant par une occlusive linguale, la situation est toute autre; ici la règle veut, comme l'observe C. Brichler-Labaeye, que la langue ne soit pas en place pour la voyelle dès la rupture de l'occlusion de la consonne. Sur 23 exemples, 22 confirment cette observation (cf. tableau 15) et si nous n'avons pas distingué de phase initiale pour la voyelle du groupe [ki] dans la phrase 76, ***C'est Dupont qui t'appelle*** (cf. pl. 56), c'est que la langue reste si près du palais que la faible aperture atteinte immédiatement après la rupture varie à peine au cours de la voyelle.

On comprend sans difficulté que la langue en réalisant l'occlusion de la consonne ne puisse en même temps se placer pour la voyelle. Le temps que dure la phase initiale varie généralement dans ces cas entre 4 cs et 10 cs (cf. tableau 15). On constate dans les deux exemples où la phase initiale dure 2 cs ou moins, qu'il s'agit d'une voyelle fermée, [i] ou [y], située respectivement dans les groupes [ki], déjà cité, et [ky] de la phrase 225, ***Ils tiennent Antibes occupé*** (cf. pl. 69). Lorsque cette mise en place occupe 6 cs ou plus, la voyelle est mi-ouverte ou ouverte 7 fois sur 10, à savoir dans les groupes [ˈnɛ] de la phrase 236, ***C'est la digue où il peignait*** (cf. pl. 49), [ˈkɛ] de la phrase 213, ***Sa gueule de gueux nous manquait*** (cf. pl. 54), [kə] de la phrase 242, ***Il décrit une ligne oblique*** (cf. pl. 72), [ˈgœ] de la phrase 253, ***Le metteur en scène gueulait*** (cf. pl. 75), [kœ] de

13 G. Straka, *La division des sons du langage...*, p. 38.

la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 73), [ˈka] de la phrase 130, *L'agneau blanc est câlin* (cf. pl. 55) et [ga] de la phrase 186, *La ligne arabe est là* (cf. pl. 63).

La comparaison des groupes [ky] de la phrase 222, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 69), [kø] de la phrase 131, *C'est une chatte à queue blanche* (cf. pl. 70), [kə] de la phrase 242, *Il décrit une ligne oblique* (cf. pl. 72) et [kœ] de la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 73), permet de déduire que plus la voyelle est ouverte, plus la phase initiale tend à s'allonger atteignant respectivement 2 cs, 6 cs, 8 cs et 10 cs pour les voyelles arrondies [y], [ø], [ə] et [œ]. Ceci n'a rien d'étonnant puisque la langue doit effectuer un mouvement d'abaissement plus important pour une voyelle ouverte que pour une voyelle fermée.

2. *Influence de l'accent*

La question qui vient à l'esprit est de savoir en outre s'il y a des différences dans la durée de la phase initiale selon que la voyelle est accentuée ou inaccentuée dans des conditions par ailleurs identiques ou au moins semblables.

À l'aide du tableau 15, on peut constater que dans le groupe accentué [ˈɲɛ] de la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 49), la phase initiale de la voyelle dure 6 cs, soit 2 cs de plus que pour la voyelle des groupes inaccentués précédés de la même consonne : [ɲe] dans la phrase 239, *Il possède une vigne énorme* (cf. pl. 50), [ɲə] dans la phrase 135, *L'agenlet m'atteindra* (cf. pl. 64) et [ɲœ] dans la phrase 179, *Ce fut un règne heureux* (cf. pl. 66).

Après [k], on relève une durée plus importante de la phase initiale sous l'accent dans les groupes [ˈki] de la phrase 95, *C'est pour qui, cette pantoufle* ? (cf. pl. 51), [ˈky] de la phrase 47, *J'aime le cube orange* (cf. pl. 67) et [ˈkø] de la phrase 90, *L'animal n'a qu'une queue* (cf. pl. 68), que dans les groupes inaccentués correspondants. Cependant, ces groupes comparés deux par deux ne sont pas prononcés par le même informateur. Dans les groupes [ˈke] de la phrase 12, *On boit peu de saké*, (cf. pl. 52), [ke] de la phrase 26, *Québec embellit* (cf. pl. 57), [ˈka] de la phrase 130, *L'agneau blanc est câlin* (cf. pl. 55) et [ka] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 58), ainsi que dans [ˈgɛ] de la phrase 101, *Il finance la guinguette* (cf. pl. 61) et [gɛ] de la phrase 251 *Judas léguait chaque outil* (cf. pl. 62), la phase initiale dure 4 cs tant pour la voyelle accentuée que pour la voyelle inaccentuée.

Le nombre restreint de groupes comparables deux à deux invite à une certaine prudence dans les conclusions. Il est possible que l'accent puisse contribuer à prolonger la préparation de la voyelle; du moins, il ne semble pas avoir pour effet de comprimer cette phase initiale. G. Straka constate que pour une voyelle renforcée placée après une consonne énergique et ferme il y a « passage ralenti et progressif vers le sommet de l'aperture vocalique »[14]. Il ne serait pas étonnant que ce passage ralenti se traduise par un prolongement de la phase préparatoire de la voyelle lorsque la syllabe est frappée par l'accent qui demande souvent un plus grand effort articulatoire.

---

14 G. Straka, *L'évolution phonétique du latin au français...*, p. 29.

2. Mouvements de la langue durant la phase initiale

Quels sont alors les mouvements que la langue effectue pendant ce que nous appelons la phase initiale de la voyelle ? Sont-ils toujours les mêmes pour telle voyelle ou après telle consonne ?

a) Voyelles après occlusive bilabiale

Nous venons de voir que le lieu d'articulation et l'aperture de la voyelle conditionnent les mouvements de la langue au début de ce son, mouvements qui dépendent également de l'articulation linguale qui précède la consonne bilabiale du groupe. Il suffit pour se le remémorer de comparer le groupe [ˈmi] dans la phrase 3, ***Le phoque immigre*** (cf. pl. 25), où la langue ne se déplace guère entre [i] précédent et [i] de la syllabe accentuée, avec le groupe [ˈbi] dans la phrase 82, ***Ta bobine est fameuse*** (cf. pl. 15), où toute la masse linguale doit avancer à la suite de [ɔ] précédent dont le lieu d'articulation est postérieur par rapport à celui de [i]. On peut donc dire que les mouvements de la langue observés pendant la phase initiale de la voyelle après une occlusive bilabiale s'inscrivent dans le déplacement général que cet organe doit réaliser en passant d'une articulation précédente à la voyelle étudiée. La langue effectue ce passage par le chemin le plus court; toutefois plus le mouvement est important, plus il risque d'affecter le début de la voyelle. Une seule fois, dans le groupe [ˈpø] de la phrase 223, ***La femme était dingue un peu*** (cf. pl. 34), la langue décrit un mouvement complexe depuis la voyelle [œ̃] précédente à la suivante [ø]: l'avant-langue avance pendant [p], s'abaisse en reculant au début de [ø] pour remonter ensuite au cours de cette voyelle. À partir de nos exemples, nous pouvons déduire que l'occlusive bilabiale n'exerce pas d'influence sur le parcours décrit par la langue; la nature sourde de [p] pourrait avoir pour effet tout au plus de ralentir le mouvement.

Rappelons finalement que la préparation de la voyelle a lieu en grande partie durant l'occlusive bilabiale de sorte que généralement, dans 72% des 36 exemples, la langue se trouve en place pour la voyelle au moment de la rupture de l'occlusion. Sept autres exemples portent à 92% les cas où la position linguale de la voyelle est atteinte au plus tard 2 cs après la fin de l'occlusive bilabiale.

b) Voyelles après occlusive linguale

1. *Influence des sons en contact*

Les faits se présentent différemment pour les groupes contenant une consonne linguale, dont l'organe articulatoire, la langue, joue également le rôle principal dans l'articulation de la voyelle subséquente. Celle-ci doit donc abandonner le contact avec la voûte palatine commandé par la consonne occlusive et s'abaisser pour rejoindre le degré d'aperture de la voyelle. Il va sans dire que le détail de ce mouvement descendant dépend dans chaque cas du lieu et de la largeur du contact occlusif ainsi que de la position linguale visée pour la voyelle. On ne s'étonnera pas de voir que dans le groupe [ˈki] de la phrase 95, ***C'est pour qui, cette pantoufle*** ? (cf. pl. 51), la langue s'abaisse moins sous le palais pour atteindre la position de la voyelle fermée [i], que dans le groupe [ˈka] de la phrase 130, ***L'agneau blanc est câlin*** (cf. pl. 55), où la langue vise une position bien plus basse et reculée pour la voyelle ouverte [a]. Dans l'exemple [ˈnɛ] de la phrase 236, ***C'est la digue où il peignait*** (cf. pl. 49), où le dos antérieur de la langue est acollé contre les alvéoles

à la fin de [ɲ], il faut s'attendre à ce que cette partie de la langue descende de façon plus marquée durant [ɛ] qu'après [k] dans [ˈkɛ] de la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 54) et [g] dans [ˈgɛ] de la phrase 101, *Il finance la guinguette* (cf. pl. 61), où la langue n'a pas touché la région alvéolaire.

Nous essayerons de déterminer si malgré cette variété de comportement conditionné, il existe des constantes dans les mouvements de la langue durant la phase initiale de la voyelle et si ceux-ci semblent être commandés plutôt par la consonne que par la voyelle ou vice-versa. Dans cette perspective, nous avons choisi de regrouper les voyelles qui sont précédées de la même occlusive linguale.

2. *Voyelles après* [ɲ]

La voyelle se trouve précédée de [ɲ] dans les quatre groupes suivants : [ˈɲɛ] de la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 49), [ɲe] de la phrase 239, *Il possède une vigne énorme* (cf. pl. 50), [ɲə] de la phrase 135, *L'agnelet m'atteindra* (cf. pl. 64) et [ɲœ] de la phrase 179, *Ce fut un règne heureux* (cf. pl. 66).

On observe que dans les 4 exemples, le dos de la langue forme juste après la rupture de [ɲ] un long passage étroit sous la voûte palatine; après ce moment, le dos de la langue continue de s'abaisser tandis que la racine recule en direction de la paroi pharyngale. Il se forme à la limite du dos et de la racine de la langue sous le voile du palais un centre de gravité en quelque sorte autour duquel la langue semble basculer.

3. *Voyelles après* [g]

Des voyelles d'aperture différente sont placées après [g] dans les exemples [ˈge] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 60), [ˈgɛ] de la phrase 101, *Il finance la guinguette* (cf. pl. 61), [gɛ] de la phrase 251, *Judas léguait chaque outil* (cf. pl. 62), [ga] de la phrase 186, *La ligue arabe est là* (cf. pl. 63), [ˈgø] de la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 74) et [ˈgœ] de la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 75), tous prononcés par l'informateur A qui a aussi fourni les groupes contenant la consonne [ɲ].

Dans deux groupes, [ˈge] et [ˈgœ], la langue forme au début de la voyelle le même type de long passage sous la voûte palatine qu'après [ɲ]; dans les autres exemples, le passage libéré devient plus ouvert sous le palais antérieur et les alvéoles. Ce mode d'ouverture buccale après [g] est sans doute lié à la position de la langue habituellement plus postérieure pour [g] que pour [ɲ]. On peut donc constater encore une fois qu'à ce niveau, le mouvement préparatoire de la voyelle diffère selon le lieu d'articulation de l'occlusive linguale précédente. On remarque de plus que, après [g] comme à la suite de [ɲ], les mouvements de la langue se décomposent le plus souvent en un abaissement du dos visible dès la rupture de l'occlusion, puis en un recul de la racine débutant seulement 2 cs plus tard, comme c'est le cas dans les exemples [ˈge], [gɛ], [ga] et [ˈgø]. Le recul de la racine vers la paroi pharyngale est toutefois moins prononcé après [g] pour les voyelles [e] et [ø] que pour les voyelles plus ouvertes [ɛ], [œ] et [a]. Ceci n'a rien de surprenant, car on sait que les voyelles antérieures fermées sont plus ouvertes au niveau du pharynx que les voyelles ouvertes[15]; donc, pour les premières, la racine de la langue doit moins

[15] Cf. Brichler-Labaeye, *ouvr. cité*, p. 40.

rétrécir le volume de la cavité pharyngale. Il s'agit ainsi de variations commandées par la voyelle même qui selon son aperture exige certains mouvements de la langue durant la phase initiale.

Les données recueillies nous invitent à une étude plus poussée du mouvement d'abaissement de la langue au début de la voyelle. L'ampleur de cet abaissement dépend comme on le sait de l'aperture plus ou moins importante de la voyelle. Nous savons aussi que plus ce déplacement est grand, plus il requiert de temps, toutes choses étant égales par ailleurs. On peut s'interroger sur la vitesse de déplacement de la langue, ou autrement dit, si le temps que demande ce type d'abaissement est directement proportionnel à l'ampleur de la distance à parcourir. Nous avons inscrit dans le tableau 16 les renseignements nécessaires à cet examen : la distance entre le palais et l'avant-langue (mesure P1') est indiquée de moment en moment durant la phase initiale de chaque voyelle qui se trouve précédée d'une occlusive linguale. Chaque colonne de données en millimètres représente 2 cs. On peut ainsi constater que dans le groupe [ˈge] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 60), la langue se trouve à 3 mm du palais immédiatement après la rupture de [g] ; elle descent à 5,5 mm, c'est-à-dire de 2,5 mm en 2 cs. Dans le groupe [ˈgɛ] de la phrase 101, *Il finance la guinguette* (cf. pl. 61), le mouvement s'effectue plus rapidement puisque la langue se déplace de 5,5 mm à 9,5 mm du palais dans le même laps de temps, ou de 4 mm en 2 cs. Au début de [æ] du groupe [ˈgæ] dans la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 75), il s'agit de 5 mm parcourus en 2 cs tandis que pour [a] de [ga] dans la phrase 186, *La ligue arabe est là* (cf. pl. 63), le mouvement atteint 10,5 mm en 4 cs, ce qui donne une moyenne de 5,25 mm par 2 cs. Il appert donc à l'intérieur de cet ensemble limité d'exemples que le mouvement d'abaissement de la langue est plus rapide selon que la distance à parcourir est grande, ou en d'autres termes, selon l'écart qui sépare l'occlusive linguale de la voyelle sous la voûte palatine. Nous rappelons que nous nous situons à l'intérieur du mouvement effectué par le dos de la langue durant la phase initiale de la voyelle; tant pour les voyelles fermées que pour les voyelles ouvertes, ce mouvement se poursuit en vue de la phase centrale qui se caractérise par une plus grande stabilité de l'organe articulatoire.

4. *Voyelles après* [k]

Nous avons déjà pu constater que, dans nos exemples, la phase initiale de la voyelle après [k] a une durée qui est plus variable qu'après [ɲ] et [g]. Les différences dépendent sans doute de la variété d'aperture, de lieu d'articulation et de labialité de ces voyelles, des différentes conditions d'accentuation ainsi que des divers entourages où se situent ces groupes. De plus, les voyelles précédées de [k] sont prononcées par deux informateurs différents. Il ne faut donc pas s'attendre à retrouver une régularité absolue de tous les phénomènes observés durant la phase initiale de la voyelle après [k].

Un certain rétrécissement du conduit buccal subsiste sous le palais et la région alvéolaire dans les groupes [ˈki] de la phrase 95, *C'est pour qui, cette pantoufle* ? (cf. pl. 51), [ˈke] de la phrase 12, *On boit peu de saké* (cf. pl. 52) [ke] de la phrase 26, *Québec embellit* (cf. pl. 57), [ˈky] de la phrase 47, *J'aime le cube orange* (cf. pl. 67), [ky] de la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 69) et [ˈkø] de la phrase 90, *L'animal n'a qu'une queue* (cf. pl. 68). Ce phénomène est lié directement à l'aperture réduite de ces voyelles fermées ou mi-fermées. Les exemples contenant la voyelle [y] et la voyelle accentuée [ø] confirment d'ailleurs l'observation qu'au début d'une voyelle fermée ou mi-fermée, la racine de la langue recule peu après une occlusive vélaire : elle a plutôt ten-

dance à avancer pour ouvrir la cavité pharyngale et permette un rétrécissement à l'avant-bouche.

Le mouvement en deux temps effectué par le dos et la racine de la langue vers la position demandée par la voyelle que nous avons déjà observé après la majorité des [ɲ] et [g], se retrouve après [k] principalement au début d'une voyelle de grande ou moyenne aperture, à savoir dans les groupes [ˈkɐ] de la phrase 12, *On boit peu de saké* (cf. pl. 52), [ˈkɛ] de la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 54), [ka] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 58), [ˈkɔ] de la phrase 90, *L'animal n'a qu'une queue* (cf. pl. 68) et [kœ] de la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 73). C'est au début de ces voyelles que l'on observe encore un mouvement de bascule autour de ce qui ressemble à un centre de gravité placé approximativement à la limite du dos de la langue et de la racine; on le rencontre également durant la phase initiale des voyelles dans les groupes [ˈky] de la phrase 47, *J'aime le cube orange* (cf. pl. 67), [ka] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 58) et [kə] de la phrase 242, *Il décrit une ligne oblique* (cf. pl. 72). Dans la réalisation de ce dernier exemple, la racine recule vers la paroi pharyngale en même temps que le dos s'abaisse sous le palais mais ce mouvement de la racine est de peu d'importance durant les 2 premières centisecondes après quoi il augmente. Rappelons que pour [i] et [y] dans [ki] de la phrase 76, *C'est Dupont qui t'appelle* (cf. pl. 56) et [ky] de la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 69), la phase initiale n'existe pas ou est trop brève pour qu'il soit possible d'en distinguer des étapes.

Afin d'étudier la rapidité de l'abaissement de la langue, nous prions le lecteur de se reporter au tableau 16. On se rappelle qu'après [g], ce mouvement est d'autant plus rapide que la voyelle est plus ouverte. Il y a lieu de comparer la voyelle des groupes [ˈki] où l'abaissement mesure 1 mm en 4 cs, [ˈkɛ], où un déplacement de 3 mm s'opère en 2 cs, et [ˈka], où le mouvement atteint 9 mm en 4 cs, ce qui équivaut aux 4,5 mm parcourus en 2 cs pour [a] inaccentué dans [ka]. Dans la série de voyelles labialisées, on note que la langue descend sous le palais de 2,5 mm en 4 cs pour [ø] de [kø] et de 5 mm durant le même laps de temps pour les voyelles plus ouvertes des groupes [kə] et [kœ].

De ces faits se dégage la même conclusion qu'après la consonne [g] : plus la voyelle après l'occlusive linguale est ouverte, plus le mouvement d'abaissement de la langue est rapide. C'est sans doute pour éviter l'introduction d'un son de passage que la distance à parcourir par le dos de la langue conditionne en partie la vitesse des mouvements. On obtient ainsi une durée de la phase initiale qui n'est pas directement proportionnelle au degré d'ouverture de la voyelle.

Les données inscrites dans le tableau 16 invitent à d'autres comparaisons intéressantes. On peut en effet mettre côte à côte les mesures obtenues pour une même voyelle après les différentes occlusives linguales. Pour [ɛ] après [ɲ], l'abaissement du dos sous le palais mesure 7,5 mm en 4 cs (en moyenne 3,75 mm en 2 cs), après [k] le mouvement est moins rapide se limitant à 3 mm en 2 cs tandis qu'après [g] il atteint 4 mm en 2 cs. Il serait donc moins rapide après [k] qu'après [ɲ] et [g]. Pour la voyelle [a], on peut comparer les groupes [ˈka] et [ka], où nous relevons des mouvements équivalents à 4,5 mm en 2 cs, avec l'exemple [ga], où la langue se déplace à une vitesse de 5,5 mm par 2 cs. Pour [œ], on a mesuré 5 mm en 4 cs après [k] mais après [g] dans le groupe accentué [ˈgœ], la langue parcourt la même distance en 2 cs, donc dans la moitié moins de temps.

Dans ces exemples, peu nombreux, on peut souligner au moins que la langue descend moins rapidement pour la voyelle après [k] qu'à la suite de [g], phénomène qui est sans doute relié à la différence d'énergie articulatoire dépensée pour la sourde et la sonore. Nous avons déjà signalé l'observation de G. Straka, selon qui une voyelle renforcée placée après une consonne énergique et ferme connaît un passage ralenti et progressif vers le sommet de l'aperture vocalique[16]. Il est possible que, toutes choses étant égales par ailleurs, la présence d'une consonne sourde, qui comme on sait mobilise plus d'énergie dans les muscles élévateurs de la langue que la sonore correspondante, puisse entraîner de la même manière une ouverture plus lente en vue de la voyelle subséquente prononcée avec une force moyenne.

5. *Influence de l'accent*

Pour ce qui est du schème et de la vitesse des mouvements réalisés par la langue durant la phase initiale de la voyelle, nous n'avons pas distingué de différences significatives selon l'accentuation. Il suffit de mentionner que le mouvement descendant du dos de la langue est aussi rapide dans le groupe accentué [ˈka] de la phrase 130, *L'agneau blanc est câlin* (cf. pl. 55) que pour la voyelle inaccentuée de [ka] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 58). Si le mouvement de préparation en deux temps qu'on observe pour la voyelle inaccentuée [a] dans le dernier exemple n'est pas apparent pour [a] accentué dans le premier groupe, c'est l'inverse qui se produit pour [e] accentué et inaccentué dans la paire [ˈke] de la phrase 12, *On boit peu de saké* (cf. pl. 52) et [ke] de la phrase 26, *Québec embellit* (cf. pl. 57).

Il ne semble donc pas que la présence ou l'absence de synchronisation entre les mouvements du dos et de la racine de la langue soit directement liée aux conditions d'accentuation.

6. *Conclusions*

Il se confirme qu'après la rupture de l'occlusive linguale, les mouvements qui caractérisent la phase initiale de la voyelle sont tributaires des deux sons en contact. Pour une voyelle fermée, la langue demeure près de la voûte palatine comme la voyelle l'exige mais le mouvement d'abaissement du dos de la langue se fait progressivement; c'est ce qui permet de relever une phase initiale avant que la langue se stabilise dans la position exigée par la voyelle. Parfois il en résulte pendant 2 cs un canal étroit qui s'étend sous la voûte palatine depuis les alvéoles antérieurs jusqu'au palais mou. Ce dernier phénomène est d'autre part favorisé par un contact occlusif avancé qui touche la région alvéolaire. On trouve ce type de contact surtout pour la consonne [ɲ] mais également pour [k] et [g] notamment devant une voyelle fermée.

Les voyelles ouvertes favorisent un autre comportement. Il s'agit d'un mouvement de la langue en deux temps dont le premier se caractérise par un abaissement du dos qui provoque du même coup la rupture de l'occlusion; dans un second temps, la racine recule pendant que le dos de la langue continue de s'abaisser. C'est alors que la langue semble basculer autour d'un centre de gravité situé sous le voile du palais. Tout se passe alors comme si la langue ne pouvait pas prendre le chemin le plus court en passant de la con-

[16] G. Straka, *L'évolution phonétique du latin au français*..., p. 29.

sonne à la voyelle, le mouvement se décomposant plutôt en une détente de la consonne suivie d'un nouvel élan en vue de la voyelle.

Rappelons encore une fois que la phase de détente de la consonne occlusive du groupe a été attribuée sur le plan articulatoire à la voyelle. Il est probable que le premier temps du mouvement de passage entre la consonne et la voyelle correspond justement à la détente de la consonne. Il s'agirait d'une vraie détente dans le sens d'un relâchement des muscles élévateurs de la langue qui sont, comme on le sait, les plus actifs dans l'articulation des consonnes[17]. C'est seulement après ce moment que les muscles abaisseurs semblent prendre la commande en dirigeant la langue par le chemin le plus court vers le lieu d'articulation de la voyelle. Dans ces conditions, la consonne, surtout la sourde [k], peut encore se faire sentir par le maintien d'une certaine tension des muscles élévateurs de la langue; c'est ce qui explique que cet organe s'abaisse moins vite après [k] qu'après les sonores [ɲ] et [g]. On se rappelle que la sourde [p] a pour effet de freiner d'une façon semblable les mouvements de la langue plus souvent que les sonores [b] et [m]. Il en découle qu'une partie de la phase initiale de la voyelle après les bilabiales, notamment la sourde, serait peut-être à rattacher à la consonne, à la lumière des observations relatives aux groupes occlusive linguale + voyelle.

Comme c'est le cas pour les groupes contenant une occlusive bilabiale, l'influence possible de l'accent ne se dégage pas nettement de nos données. Il est possible que l'accentuation ait tendance à provoquer une phase initiale plus longue. Ce phénomène pourrait s'expliquer de deux manières, soit par une tension maintenue au niveau des muscles élévateurs de la langue ayant pour effet de freiner le mouvement d'abaissement, soit parce que le dos de la langue descend plus bas pour atteindre une plus grande aperture pour la voyelle accentuée que pour la voyelle inaccentuée.

On a déjà observé que le son précédant l'occlusive bilabiale peut encore influencer l'articulation de la voyelle du groupe de sons analysés. Peut-il se faire sentir pendant cette voyelle même lorsque la consonne précédente est une occlusive linguale ? Il est certain que dans de nombreux cas, les effets d'une articulation linguale précédant le groupe sont annulés à la fin de la consonne [ɲ], [k] ou [g], ce qui est le cas de presque tous nos exemples. Mais dans les voyelles des groupes [ˈki] dans la phrase 95, *C'est pour qui, cette pantoufle* ? (cf. pl. 51) et [ky] dans la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 69), l'articulation du son précédent, respectivement [ʁ] et [ɔ], entraîne la langue dans une position reculée à partir de laquelle l'arrière-dos et la racine de la langue n'ont pas le temps de s'avancer durant [k] afin d'ouvrir suffisamment la cavité pharyngale pour [i] et [y] de sorte que ce mouvement doit se poursuivre pendant une partie de la voyelle.

C - LA PHASE CENTRALE

Il est sans doute utile de rappeler à ce moment-ci l'orientation de notre recherche en formulant des questions précises sur l'articulation des voyelles antérieures. Précédemment, nous avons étudié plusieurs aspects des consonnes occlusives durant leur tenue au niveau

---

17 Cf. G. Straka, *La division des sons du langage...*, pp. 45 à 50.

de leur lieu et organe articulatoires. En procédant à l'examen correspondant de la phase centrale des voyelles, nous tenterons de faire plus de lumière sur les questions suivantes :

1. Comment se réalisent les différentes voyelles dans la chaîne parlée ? Gardent-elles les caractéristiques de la voyelle isolée pour ce qui est notamment du lieu d'articulation et de l'organe articulatoire ?

2. La consonne occlusive précédente a-t-elle une influence sur la phase centrale de la voyelle ou, autrement dit, y a-t-il des différences dans la réalisation des voyelles selon la consonne qui précède ? Nous voulons ainsi apprécier jusqu'où s'étend l'influence déjà observée durant la phase initiale.

3. Quel est le jeu de l'accent ? Peut-on voir différentes réalisations d'une voyelle placée après la même consonne selon les différences d'accentuation ?

La première question est d'ordre plus général et on l'examinera d'abord de façon sommaire; elle se trouvera approfondie lorsque nous aborderons les problèmes suivants. Tout en limitant notre étude systématique aux questions soulevées, nous garderons toujours en vue le fait que d'autres facteurs peuvent intervenir et modifier une réalisation attendue; il s'agit notamment de l'action des sons voisins autres que la consonne précédente, de la position du groupe par rapport à l'accent rythmique, de la durée des sons et de la vitesse du débit.

Les faits que nous examinerons à tour de rôle en vue de trouver des éléments de réponse aux interrogations posées sont le lieu d'articulation, l'aperture, la position générale de la langue au moment de la plus petite aperture et, de façon complémentaire, les variations de la position linguale au cours de la phase centrale de la voyelle.

1. Le lieu d'articulation

Si nous nous reportons à nouveau au tableau 15, où nous avons regroupé les renseignements précis sur le lieu d'articulation et l'aperture de chacune des voyelles des groupes analysés, un fait se dégage d'emblée : le lieu du plus petit resserrement du canal buccal se situe le plus souvent sous les alvéoles; c'est le cas pour 37 des 59 voyelles étudiées. S'y ajoutent 2 voyelles où le canal buccal connaît un rétrécissement égal près des alvéoles et sous le voile du palais, 4 exemples qui se caractérisent par une double aperture alvéolaire et médiopalatale et un exemple où le rétrécissement est égal près des alvéoles et au niveau du pharynx. Par ailleurs, 7 voyelles sont palatales, une est vélaire et pour les 7 qui restent, le lieu d'articulation se situe au niveau de la paroi pharyngale près de laquelle la racine de la langue forme le plus petit passage du canal buccal.

Toutes les voyelles articulées par l'informateur A, sauf [a], sont alvéolaires, c'est-à-dire [i], [e], [ɛ], [y], [ø], [ə] et [œ]; 2 fois il y a double aperture alvéolaire et vélaire. En consultant l'*Album phonétique* de G. Straka[18], on observe en effet le même phénomène: pour les voyelles antérieures [i], [e], [ɛ], [y] et [ø], le lieu d'articulation, si l'on se fie au plus petit passage du canal buccal, est plutôt alvéolaire que palatal[19].

---

[18] G. Straka, *Album phonétique*, pp. 52 et 54.

[19] Également dans J.D. Gendron, *Tendances phonétiques du français parlé au Canada*, pp. 167 et suivantes, pour les voyelles [i], [y], [ø] et [ɛ] long prononcées par le sujet français. Par contre, chez le sujet canadien de J.D. Gendron ainsi que dans l'étude de C. Brichler-Labaeye, ces voyelles apparaissent comme palatales (*ouvr. cité*, pp. 39, 40, 54 et 116 à 174).

Chez l'informateur B, ces voyelles ont des lieux d'articulation plus variés. Les voyelles fermées [i] et [y] peuvent être alvéolaires ou à la fois alvéolaires et médiopalatales, [ɒ] et [ə] sont toujours alvéolaires, [e] médiopalatal et [ɛ] postpalatal. Pour [a], le plus étroit passage entre la langue et le lieu d'articulation du conduit vocal se situe au niveau du pharynx dans la plupart des exemples chez les deux informateurs. Une fois, l'aperture de cette voyelle est égale sous les alvéoles et au niveau pharyngal; de plus, on observe une voyelle [a] dont le lieu d'articulation est vélaire. La voyelle [a] serait dans ce sens une articulation radico-pharyngale, comme P. Delattre l'a déjà constaté[20] ainsi que l'avait d'ailleurs signalé O. Russel[21].

En résumé, on peut remarquer certaines différences entre les deux informateurs quant au lieu d'articulation des voyelles. Ces différences individuelles qu'on peut relever également dans d'autres études phonétiques dépendent probablement de la configuration du palais de chacun des sujets. Chez l'un de nos informateurs, les voyelles considérées comme antérieures le sont effectivement si l'on se guide sur leur lieu d'articulation alvéolaire; la seule exception est constituée par [a] qui est pharyngal. Chez l'informateur B, on observe, au moins dans la série des voyelles non-labialisées, une gradation intéressante : plus la voyelle est ouverte, plus elle devient postérieure et on aboutit à une voyelle [a] qui est, encore une fois, pharyngale. Ce dernier trait apparaît dès lors être une caractéristique constante de la voyelle [a].

Il n'est pas sans intérêt d'examiner certains sons qui ne se comportent pas selon la tendance observée. On a vu que deux voyelles prononcées par l'informateur A ne sont pas uniquement alvéolaires mais également vélaires; il s'agit de [ɛ] du groupe [ˈkɛ] dans la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 54) et de [ɒ] de la syllabe [ˈgɒ] de la même phrase (cf. pl. 74). Dans les deux cas, la voyelle est précédée d'une occlusive vélaire et nous devons nous demander si cette consonne peut être responsable du rétrécissement du canal buccal sous le voile du palais. On se rappelle en outre qu'une seule voyelle [a] n'a pas une articulation radico-pharyngale mais s'articule sous le voile du palais; il s'agit de [a] situé dans le groupe [ka] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 58), c'est-à-dire encore une fois après une occlusive vélaire. Deux réalisations de la voyelle [i] suscitent la même remarque. Cette voyelle généralement alvéolaire ou alvéopalatale est uniquement palatale après [k] dans le groupe [ki] de la phrase 76, *C'est Dupont qui t'appelle* (cf. pl. 56) et également dans la syllabe [ˈmi] de la phrase 3, *Le phoque immigre* (cf. pl. 25), placée cette fois devant l'occlusive vélaire [g].

Nous nous contentons pour le moment de noter ce phénomène pour y revenir lorsqu'il sera question de la position générale de la langue.

---

20 P. Delattre, « Pharyngeal Features in the Consonants of Arabic, German, Spanish, French and American English », dans *Phonetica*, 1971, vol. 23, no 3, p. 129. Les clichés radiographiques de J.D. Gendron, *ouvr. cité*, p. 87 et fig. 33 et 45, montrent nettement cette caractéristique de la voyelle [a] tant chez les sujets français que canadiens.

21 O. Russel dans *The Vowel : Its Physiological Mechanism as Shown by X-Ray*, Columbus, Ohio State University Press, 1928, pp. 255 et 278, est peut-être le premier à observer à l'aide de radiographies que le rétrécissement du pharynx est un trait constant dans l'articulation de [ɑ] en anglais, représenté graphiquement *ah* et prononcé probablement avec un timbre moyen.

2. L'aperture

L'aperture des différentes voyelles est représentée dans un graphique sur le tableau 17 selon l'identité de l'informateur; le lieu d'articulation prédominant des voyelles est également indiqué. Au total, il ressort que l'aperture alvéolaire s'établit à 2,5 mm et à 3 mm pour [i]; elle varie entre 4 mm et 8 mm pour [e] et s'inscrit entre 7,5 mm et 10,5 mm pour [ɛ] lorsque ces voyelles sont articulées par l'informateur A. Il y a ainsi une progression de l'aperture depuis la voyelle [i] à [e] et de [e] à [ɛ], même si on note un certain recoupement des mesures pour [e] et [ɛ]. Chez l'informateur B, on constate également une hiérarchie des degrés d'aperture pour les voyelles [i], [e] et [ɛ] aux niveaux alvéolaire et palatal (cf. tableau 17). Dans la série labialisée, [y] se distingue des autres voyelles par une faible aperture alvéolaire (et palatale, chez l'informateur B, cf. tableau 15), [ø] se distingue de [ə] par une plus petite aperture alvéolaire chez l'informateur B tandis que l'informateur A réalise les trois voyelles [ø], [ə] et [œ] avec des degrés d'aperture alvéolaire similaires. La voyelle [a] constitue, comme nous l'avons remarqué, un cas à part à cause de la constriction plus marquée du passage radico-pharyngal qui mesure entre 7 mm et 10 mm de largeur lorsque prononcée par l'informateur A (sauf dans le groupe [ka]) et entre 4 mm et 5 mm chez l'informateur B (cf. tableau 17).

On peut donc constater que dans la chaîne parlée, les degrés d'aperture des différentes voyelles se distribuent comme le veut la théorie de phonétique française, ce qui facilite sans aucun doute leur identification sur le plan auditif. Trois phénomènes sont toutefois à signaler :

1. Pour une même voyelle, l'aperture peut varier d'une réalisation à une autre, comme pour [e] dont l'aperture se situe entre 1 mm et 2,5 mm ou entre 4 mm et 8 mm, selon les sujets parlants.

2. Ces variations peuvent donner lieu à des recoupements des zones couvertes par l'aperture de voyelles distinctes; ainsi [e] peut accuser une aperture allant jusqu'à 8 mm, tandis que [ɛ] peut à l'occasion être plus fermé avec une aperture de 7,5 mm.

3. Pour les voyelles labialisées [ø], [ə] et [œ] telles que prononcées par l'informateur A, ce phénomène de recoupement est particulièrement important puisque ces trois voyelles se situent dans une même zone d'aperture. Il est possible qu'une hiérarchie plus nette entre ces voyelles se dégage à l'aide de paramètres à un autre niveau du conduit buccal, comme par exemple, dans le degré de projection des lèvres; ce serait alors un ajustement compensatoire qui maintiendrait leur distinction.

Lorsqu'on compare deux à deux les groupes accentués et inaccentués formés des mêmes sons et articulés par le même informateur, on note que 6 fois sur un total de 9, la voyelle accentuée a une aperture plus grande sous les alvéoles ou le palais que la voyelle inaccentuée. Ces exemples où la voyelle [a] n'est pas incluse confirment ainsi les observations de G. Straka à l'effet qu'une voyelle s'ouvre sous l'effet de l'énergie articulatoire[22]. Lorsque l'inverse se produit, à savoir dans les couples [ˈme] de la phrase 141, *Vous aimez faire la guerre* (cf. pl. 26) et [me] de la phrase 241 *J'aime beaucoup cette dame aimable* (cf. pl. 31), [ˈke] de la phrase 12, *On boit peu de saké* (cf. pl. 52) et [ke] de la phrase

---

22 G. Straka, *La division des sons du langage*..., p. 39.

26, *Québec embellit* (cf. pl. 57), ainsi que pour [ˈby] de la phrase 224, *C'est une bombe ou un obus* (cf. pl. 40) et [by] de la phrase 97, *Robe unie, non merci* (cf. pl. 43), il est possible que la durée plus importante de la voyelle accentuée ait joué davantage ce qui a pour effet de diminuer l'aperture de la voyelle fermée. Ce rapport entre la durée et l'aperture auquel nous aurons à revenir au cours de l'exposé peut paraître complexe et pour mieux éclairer la question, nous nous appuierons sur les recherches de G. Straka. Ayant expliqué l'effet de l'énergie articulatoire en vue d'ouvrir les voyelles, cet auteur dit : « Un autre aspect articulatoire des voyelles inaccentuées en français semble contredire, du moins au premier abord, nos observations sur la diminution de l'aperture des voyelles faibles (...) l'abaissement de la langue pour [i], [y], [u] et [e], [ø], [o] fermées [inaccentuées] et l'agrandissement de l'aperture de ces voyelles (...) sont contraires aux lois physiologiques que nous venons d'établir (...). On sait que, toutes choses égales d'ailleurs, une voyelle inaccentuée est plus brève que la même voyelle accentuée, or nous verrons ci-dessous (...) que précisément les voyelles [i], [y], [u] et [e], [ø], [o] fermées dont l'aperture augmente dans les syllabes inaccentuées, deviennent plus ouvertes ou, si l'on préfère moins fermées quand elles s'abrègent, et au contraire plus fermées quand elles sont longues (...). Il nous paraît donc probable que, par rapport à la même voyelle accentuée, une voyelle inaccentuée est avant tout une voyelle abrégée et que la modification d'aperture qu'elle subit, modification intimement liée à la durée, n'est qu'une conséquence de cet abrègement; si les voyelles inaccentuées avaient la même durée qu'elles ont sous l'accent, elles se fermeraient assurément toutes, indépendamment de leur qualité »[23].

La voyelle [a] est 3 fois sur 4 plus fermée au niveau radico-pharyngal dans un groupe accentué que dans un groupe inaccentué correspondant; deux voyelles [a] placées après la consonne [k] n'ont pas ce lieu d'articulation et les résultats ne sont donc pas comparables pour apprécier l'effet de l'accentuation.

Avant de pousser plus loin notre étude sur les facteurs qui ont pu causer les variations d'aperture, il sera utile d'élargir le champ de vision en examinant l'ensemble de la position linguale durant la phase centrale de la voyelle; nous ferons donc appel aux mesures prises aux divers endroits de la cavité buccale.

3. La position générale de la langue

On se rappelle que nous avons mesuré la distance de la langue à la voûte palatine et à la paroi pharyngale à quatre endroits, toujours identiques, à savoir la limite entre les alvéoles et les dents (mesure A1), la région palatale antérieure (mesure P1'), la limite palato-vélaire (P'1'') et la paroi pharyngale au niveau où se produit habituellement le resserrement radico-pharyngal (FF'). Nous avons procédé à une compilation de ces mesures relevées pour les diverses voyelles au moment de la plus petite aperture tout en tenant compte de l'identité de l'informateur. Cette dernière précaution est motivée par le fait que les deux sujets n'ont pas la même configuration de la cavité buccale comme nous l'avons déjà mentionné. La séparation des données provenant des voyelles prononcées par l'un et par l'autre informateur permet alors de mieux faire ressortir les constantes qui se répètent chez les deux personnes.

---

[23] G. Straka, *La division des sons du langage...*, p. 58. Afin d'éviter des malentendus, nous avons utilisé la transcription internationale pour les sons dans le passage cité.

Dans le tableau 18, on trouvera l'étendue des mesures obtenues aux différents endroits du conduit buccal pour les diverses réalisations des voyelles analysées. Ces données serviront à compléter certaines observations faites au chapitre de l'aperture en précisant la position totale de la langue pour les différentes voyelles. En comparant les articulations réalisées par l'informateur A, il se confirme d'abord que les voyelles les plus fermées [i] et [y] se distinguent presque toujours des voyelles plus ouvertes. En effet, le dos de la pointe de la langue se trouve entre 4,5 mm et 6 mm de la région alvéodentale (cf. mesure A1) et le dos antérieur se place à 5 mm du palais antérieur pour [i]et à 4,5 mm jusqu'à 9 mm pour [y], (cf. mesure P1'). Ce rétrécissement de l'avant-bouche est accompagné d'un élargissement de la cavité pharyngale qui mesure de 22,5 mm à 25 mm de diamètre pour [y] et atteint une largeur de 25,5 mm à 28 mm pour [i], (cf. mesure FF'). L'absence de la mesure dorso-palatovélaire (P'1'') dans plusieurs cas de [i] et de [y], (cf. tableau 18) démontre bien que la langue est massée dans l'avant-bouche se trouvant ainsi entièrement hors de l'axe P'0 sur lequel cette mesure a été prise.

Les différences entre les voyelles plus ouvertes que [i] et [y] sont plus subtiles. Ainsi les voyelles [e] se différencient généralement des voyelles [a] par une cavité plus réduite sous les alvéoles et le palais dur (A1 mesure entre 7,5 mm et 11,5 mm pour [e] et entre 12,5 mm et 18 mm pour [a]; P1' est de 8 mm à 14 mm pour [e] mais atteint de 14,5 mm à 26 mm pour [a]; cf. tableau 18). La différence du diamètre radico-pharyngal est encore plus marquée car celui-ci mesure entre 17,5 mm et 26,5 mm pour [e] contre 7 mm à 15,5 mm pour [a]. Même sous la région postérieure du palais, la voyelle [a] est généralement plus fermée que [e], (cf. tableau 18 et P'1'' : 12,5 mm à 35 mm et un exemple sans mesure pour [e] ; 10 mm à 20,5 mm pour [a]).

Dans la série des voyelles non-labialisées, la distinction entre la voyelle [ɛ]et la voyelle [e] d'un côté et [a] de l'autre s'établit surtout au niveau de l'aperture comme nous l'avons vu plus haut. Chez l'informateur A, toutes les voyelles [e] ont en effet une aperture alvéolaire de 6,5 mm ou moins sauf dans le groupe [ˈpe] de la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 7), où elle est de 8 mm. L'aperture de [ɛ] de son côté dépasse 7 mm au même endroit dans tous les exemples. Plus en avant, près de la limite alvéodentale, et plus en arrière, sous le palais, la position linguale est plus variable selon les exemples et dans plusieurs cas, les données se recoupent pour [e] et [ɛ] sans que pour autant les deux voyelles se confondent auditivement.

En comparant les voyelles [ɛ] et [a] articulés par l'informateur A, il ressort du tableau 18 que [a] est généralement plus ouvert au niveau de l'avant-bouche même si à l'occasion les données pour les deux voyelles peuvent être presque identiques, comme dans les groupes [ˈgɛ] de la phrase 101, *Il finance la guinguette* (cf. pl. 61 et A1 : 13,5 mm) et [ka] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 58 et A1 : 13 mm). C'est au niveau du lieu d'articulation de [a] qu'apparaît de façon constante une différence dans l'articulation des deux sons. Cette aperture radico-pharyngale mesure de 7 mm et 10 mm pour [a], tandis qu'au même niveau, la largeur de la cavité pharyngale atteint de 14,5 mm à 22,5 mm pour [ɛ], (cf. tableau 18). Dans un seul exemple, le pharynx mesure 15,5 mm de diamètre pour [a] avec une aperture plus réduite toutefois sous le palais mou.

On se rappelle que les voyelles non-labialisées [i], [e], [ɛ] et [a] telles que réalisées par l'informateur B ont des lieux d'articulation différents. De plus, nous constatons à l'aide des données réunies dans le tableau 18 que chacune de ces voyelles se caractérise par une position linguale distincte dans les différentes parties de la cavité buccale. Si la distance entre le dos de la langue et la limite palatovélaire peut être semblable pour [i] et

[e], (cf. mesure P'1") la première voyelle est plus fermée sous le palais antérieur et la région alvéolaire et plus ouverte au niveau de la cavité pharyngale. On voit d'ailleurs, comme chez l'informateur A, qu'en passant de [i] à [a], les voyelles non-arrondies attestent un rétrécissement de plus en plus prononcé du pharynx parallèlement à l'ouverture progressive de l'avant-bouche. C. Brichler-Labaeye[24] a constaté le même rapport entre la cavité buccale antérieure et la cavité pharyngale pour les voyelles antérieures. Ces faits risquent de rendre ambiguë la terminologie traditionnelle puisqu'on y désigne [a] comme la voyelle la plus ouverte, ce qui est juste si l'on ne considère que la cavité antérieure de la bouche, mais elle apparaît en même temps la plus fermée au niveau pharyngal.

Parmi les articulations labialisées, la voyelle [y] de l'informateur B montre à peu près la même position linguale que la non-labialisée [i], (cf. tableau 18). La voyelle [ø] est plus ouverte sous les alvéoles et le palais dur et plus fermée au niveau du pharynx. Au niveau buccal, la voyelle [ə] s'inscrit comme la plus ouverte et dans la région pharyngale, elle est la voyelle la plus fermée de cette série (cf. tableau 18).

Les positions distinctes de la langue que nous venons d'observer pour les voyelles [ø] et [ə] de l'informateur B et que C. Brichler-Labaeye a constatées chez son sujet ne se réalisent pas de la même manière dans la prononciation de l'informateur A. Les exemples fournis par ce dernier font voir que la position générale de la langue est en effet semblable pour les trois sons [ø], [ə] et [œ], (cf. tableau 18). Ainsi la distance entre le dos antérieur et la région alvéodentale est de 9,5 mm à 13 mm pour [ø], de 9 mm à 13 mm pour [ə] et de 6,5 mm à 11,5 mm pour [œ]. Sous le palais dur antérieur ainsi que sous la limite palato-vélaire et au niveau du pharynx, on obtient presque les mêmes mesures pour ces trois voyelles arrondies. Nous rappelons d'autre part qu'il ne s'agit ici que de la position de la langue. Il est possible, encore une fois, que par l'action des lèvres, l'informateur établisse une distinction plus nette entre ces voyelles [ø], [ə] et [œ] afin de faciliter leur identification sur le plan auditif; nous reviendrons sur cette question ultérieurement.

Comme on l'a vu, la langue pour l'articulation de la voyelle [y] prend une position voisine de celle de [i], même si [y] peut demander une cavité pharyngale légèrement plus fermée (cf. tableau 18 et FF'). Chez l'informateur A, les voyelles [ø], [ə] et [œ] ressemblent à [ɛ] quant à la hauteur et à l'avancement de la langue. L'unique exemple de la voyelle [ø] articulé par l'informateur B est plus fermé que [e] sous la région alvéodentale (cf. tableau 18 et A1 : 5 mm) mais se rapproche de [ɛ] quant au diamètre de la cavité pharyngale (cf. tableau 18 et FF' : 12 mm); la seule voyelle [ə] examinée est également plus antérieure que [ɛ] et plus ouverte sous le palais dur et mou.

Nous avons pu constater jusqu'ici que chacune des voyelles se caractérise au total non seulement par son lieu d'articulation et l'aperture mesurée à cet endroit mais également par la position des autres parties de la langue et la largeur des différentes parties du conduit buccal. Les acousticiens, dont nous mentionnons G. Fant[25], ont d'ailleurs montré l'importance de connaître la configuration totale de tout le tube résonateur depuis les cordes vocales jusqu'aux lèvres. On a généralement exploité jusqu'ici la largeur de la cavité buccale antérieure; or, il semble qu'il faille dorénavant attacher plus d'importance aux phénomènes articulatoires qu'on peut observer au niveau du pharynx. En attendant les

---

[24] C. Brichler-Labaeye, *ouvr. cité*, pp. 40 et 54.

[25] G. Fant, *Acoustic Theory of Speech Production, with calculations based on X-Ray studies of Russian articulations*, La Haye, Mouton, 1960, p. 64 et passim.

résultats d'autres recherches, nous nous hasardons à établir, à partir de nos observations, une hiérarchie parmi les voyelles selon la distance radico-pharyngale :

pharynx plus ouvert ⟵ ⟶ **pharynx plus fermé**

[i] [y] [e] [ɛ] [a]
[ɔ]
[ə]
[œ]

À la lumière de ces observations, nous procéderons maintenant à l'examen de chacune des articulations et nous essayerons alors de dégager particulièrement l'effet de la consonne occlusive du groupe sur l'aperture et sur la position générale de la langue pour les diverses voyelles. Les données qui détaillent la position des différentes parties de la langue sous les alvéoles, le palais dur et mou ainsi que dans la cavité buccale sont cumulées pour chacun des exemples dans le tableau 19; les différentes réalisations d'un même son y sont présentées selon l'accentuation et la consonne du groupe. Comme nous l'avons indiqué précédemment, il faudra tenir compte à l'occasion de certains autres facteurs qui ont pu provoquer des modifications articulatoires et notamment de l'accent tonique; ce dernier, on s'en souvient, a généralement pour effet d'ouvrir la voyelle accentuée.

a) Voyelle [i]

L'informateur A prononce la voyelle [i] dans les trois groupes suivants : [ˈki] de la phrase 95, *C'est pour qui, cette pantoufle* ? (cf. pl. 51), [pi] de la phrase 255, *Il a lu tout Pythagore* (cf. pl. 10) et [bi] de la phrase 209, *C'est un robinet commun* (cf. pl. 20). Dans le groupe accentué [ˈki], la voyelle est légèrement plus fermée au niveau du lieu d'articulation alvéolaire que dans [pi] et [bi] tandis que la distance entre le dos antérieur de la langue et le palais antérieur est identique pour ces trois réalisations de la voyelle [i]. Le détail des mesures est inscrit pour chaque voyelle dans le tableau 19 où l'on trouve tel qu'indiqué la distance entre la langue et la voûte palatine ainsi que la paroi pharyngale; nous donnons aussi l'aperture qui peut être selon les cas alvéolaire, palatale, vélaire ou pharyngale. La différence entre la voyelle accentuée [i] et celles prononcées en syllabe inaccentuée pourrait être mise en rapport avec leur durée, la première étant longue (18 cs) et les secondes brèves (8 cs). On sait en effet que les voyelles fermées ont tendance à se fermer lorsqu'elles sont plus longues[26]. On observe d'autre part que placée après l'occlusive dorso-palatale [k], la voyelle [i] a non seulement une aperture alvéolaire moindre, mais elle est également de 1 mm et 1,5 mm plus fermée sous le palais central qu'après les bilabiales [p] et [b]. Il se peut qu'outre la différence de durée, la consonne linguale de groupe [ˈki] ait contribué à la fermeture de [i] par le maintien d'une certaine tension des muscles élévateurs de la langue.

Cinq voyelles [i] sont articulées par l'informateur B dans les syllabes [ˈpi] de la phrase 13, *J'ai coupé le tapis* (cf. pl. 6), [ˈbi] de la phrase 82, *Ta bobine est fameuse* (cf. pl. 15), [ˈmi] de la phrase 3, *Le phoque immigre* (cf. pl. 25), [mi] de la phrase 83,

[26] G. Straka, *La division des sons du langage...*, p. 58, lieu cité ci-dessus.

Terminons la bouteille (cf. pl. 30) et [ki] de la phrase 86, *C'est Dupont qui t'appelle* (cf. pl. 56). Ce sont les voyelles inaccentuées qui sont les plus fermées sous les alvéoles et le palais (cf. tableau 19 et A1, P1', P'1'' puis aperture). L'effort articulatoire dépensé pour les voyelles accentuées placées dans les groupes [ˈbi] et [ˈmi] aura eu pour effet de les ouvrir et on note que la différence de durée entre ces deux voyelles accentuées [i] et les inaccentuées est peu prononcée. La voyelle du groupe [ˈpi] est d'autre part longue (22 cs) et nous constatons en même temps que ce [i] atteste une aperture alvéolaire réduite et un rétrécissement sous le palais antérieur qui égalent les mesures obtenues pour les voyelles inaccentuées. Mentionnons toutefois, pour compléter le tableau, que dans l'exemple [ki], une durée perçue auditivement comme brève est accompagnée d'un resserrement marqué entre le dos de la langue et le palais. Il est possible que cette fermeture soit favorisée par la présence de l'occlusive linguale [k] précédant la voyelle; par ailleurs, il ne se dégage pas de différences dans la position générale de la langue selon la consonne précédente.

b) Voyelle [e]

Nous possédons 7 exemples de la voyelle [e] prononcée par l'informateur A, à savoir : [ˈpe] dans la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 7), [ˈme] dans la phrase 141, *Vous aimez faire la guerre* (cf. pl. 26), [ˈge] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 60), [pe] dans la phrase 247, *Chaque Européen buvait* (cf. pl. 12), [be] dans la phrase 226, *Prends une laine imbibée d'eau* (cf. pl. 21), [me] dans la phrase 241, *J'aime beaucoup cette dame aimable* (cf. pl. 31) et [ne] dans la phrase 239, *Il possède une vigne énorme* (cf. pl. 50).

Parmi ceux-ci, nous avons vu que l'aperture de 2 voyelles accentuées sur 3 mesure 5 mm sous les alvéoles et grandit à 6,5 mm pour 3 voyelles inaccentuées sur 4. En étudiant les autres parties de la langue, on note une plus grande diversité de positions : parmi les voyelles accentuées, [e] de [ˈge] est plus fermé que celui de [ˈme] sous le palais central et postérieur et plus fermé que celui du groupe [ˈpe] à tous les niveaux de la voûte palatine (cf. tableau 19). Ce groupe [ˈpe] est cependant précédé de la voyelle fermée [y] et se trouve en finale de phrase où la langue remonte à la fin de la voyelle (cf. pl. 7, image 15 puis A1 et P1'). Il ne semble donc pas que l'entourage seul explique la grande aperture de cette voyelle [e] par rapport à la même voyelle du groupe [ˈme] qui est encadrée des labiales [m] et [f] et de plus de deux articulations [ɛ], plus ouvertes. Il apparaît d'autre part que dans le groupe [ˈge], la consonne exerce une influence sur [e] en fermant cette voyelle sous la région palatale centrale et postérieure après l'occlusion linguale (cf. pl. 60). Il est à remarquer que dans cette syllabe [ˈge] en finale absolue, la langue est libre de prendre la position idéale pour la voyelle mais reste pourtant plus élevée sous le palais central que pour toutes les autres voyelles [e] articulées par cet informateur; en effet, la plupart de ces voyelles sont placées après une occlusive bilabiale.

Parmi les voyelles inaccentuées [e], la position linguale pour la voyelle du groupe [be] est la plus avancée et la plus fermée sous le lieu d'articulation. Ce degré de fermeture s'explique par le contexte : après [i] précédent, l'avant-langue se trouve déjà près du palais antérieur et à la fin de [e], le dos antérieur et la pointe commencent à préparer l'occlusion prédorso-alvéolaire de [d] qui suit le groupe. Situé dans l'entourage de deux voyelles [a], le son [e] du groupe [me] est d'environ 6 mm plus ouvert sous le palais dur que toutes les autres voyelles [e], (cf. tableau 19 et P1' : 14 mm). Ce dernier [e] a bien été perçue avec un timbre ouvert, ce qui n'est pas le cas de la voyelle dans [ˈpe] qui est pourtant la plus ouverte sous les alvéoles (cf. tableau 19 et A1 : 11,5 mm, puis aperture : 8 mm).

Reste à commenter le groupe [ɲe] où la position linguale pour [e] est plus fermée sous le palais antérieur (P1' : 8,5 mm) et central que pour les autres voyelles inaccentuées [e], sans doute sous l'influence de l'occlusive palatale précédente.

L'informateur B articule la voyelle [e] sous le palais central ou postérieur dans les exemples [ˈbe] de la phrase 81, *Le tambour peut tomber* (cf. pl. 16), [ˈke] de la phrase 12, *On boit peu de saké* (cf. pl. 52) et [ke] de la phrase 26, *Québec embellit* (cf. pl. 57). Comme nous l'avons remarqué lors de l'analyse des exemples, la voyelle du groupe [ˈke] se caractérise par sa faible aperture, 1 mm, sous le palais central qui la rapproche d'une voyelle [i] comme dans [ˈbi]. Dans le groupe [ˈbe], la voyelle accentuée est sensiblement plus ouverte mesurant 4 mm d'aperture palatale (cf. tableau 19). Ce fait est surprenant puisque dans les deux cas, la voyelle [e] se trouve en syllabe finale où la langue devrait plus aisément s'approcher de la position idéale de [e]. Ce phénomène rappelle l'articulation fermée de la voyelle [e] dans [ˈge] en position finale ou encore le degré de fermeture de la voyelle [i] dans le groupe [ˈki]. Il est possible que l'occlusive dorsale contribue à fermer la voyelle soit par un effet du moindre effort, soit parce que les muscles élévateurs de la langue qui opèrent l'occlusion linguale de la consonne sont encore actifs durant la voyelle.

Cette question se trouve soulevée dans l'ouvrage de C. Brichler-Labaeye par les différentes réalisations de la voyelle accentuée [ə] dans les expressions *Pourquoi ? — Parce que !* et *Refais-le*[27]. Dans son analyse, l'auteur retient pour les groupes [kə] et [lə] les mesures suivantes comme caractéristiques de la phase centrale de chacune des voyelles :

	[kə]	[lə]
langue - région alvéolaire	18 mm	16,5 mm
langue - région palatale	12 mm	13,5 mm

L'auteur conclut que le lieu d'articulation de [ə] se trouve modifié par l'influence de [k] précédent qui entraîne la voyelle vers l'arrière (cf. pp. 53 et 103), ce qui se traduit par une cavité antérieure plus ouverte après [k] que celle relevée après [l], (16,5 mm). Ces données semblent néanmoins confirmer notre hypothèse selon laquelle la consonne linguo-palatale peut modifier non seulement le lieu d'articulation mais également l'aperture de la voyelle subséquente. L'étude plus poussée des exemples de Brichler-Labaeye nous amène à penser que ces cas appuient encore mieux nos observations que les mesures fournies pourraient inciter à le croire. Si l'on examine les relevés radiocinématographiques qui se rapportent à l'exemple [kə] et qui sont reproduits aux pages 172 et 173 de l'ouvrage cité, on peut suivre le mouvement de la langue en calquant les croquis successifs sur une même feuille; on trouvera alors qu'il y a vraisemblablement une tenue articulatoire de 4 cs que l'auteur n'a pas observée (cf. images 4 et 5). La phase centrale se situerait ainsi 2,1 cs à 4,2 cs avant le moment que l'auteur a retenu pour l'étude de cette voyelle [ə].

Les endroits où l'auteur a pris ses mesures ressortent à la page 115 du même volume; en nous guidant sur le contour des dents supérieures, nous avons repris les deux mesures citées ci-dessus pour les voyelles [ə] des groupes [kə] et [lə], (cf. image 4, croquis 171 et le croquis 176, p. 174 respectivement) en tenant compte du moment plus avancé de la phase centrale de [ə] dans [kə] et de l'échelle de représentation donnée :

---

[27] C. Brichler-Labaeye, *ouvr. cité*, pp. 52 et 53.

	[kə]	[lə]
langue - région alvéolaire	15,75 mm	15 mm
langue - région palatale	9 mm	12 mm

Admettons une faible marge d'erreur dans cette comparaison, venant du fait que nos mesures sont prises sur une reproduction et non sur l'original. Il reste que la différence entre les deux réalisations de la voyelle [ə] semble se situer moins au niveau des alvéoles que sous le palais. Ces exemples sont donc analogues à nos groupes [ˈkɛ] et [ˈgɛ] où l'occlusive linguale provoque une ouverture moindre pour la voyelle sous le palais.

D'autre part, l'exemple où s'intercale la voyelle [e] après occlusive linguale, tiré du corpus de C. Brichler-Labaeye, n'atteste pas ce comportement : dans *araignée*, la voyelle [e] n'est pas plus fermée que dans *acheté* et elle y est même plus ouverte que dans *fée* (cf. pages 122 à 126 de l'ouvrage cité).

Si nous revenons à nos exemples, on constate que la voyelle inaccentuée [e] après [k] est plus fermée que la même voyelle placée après [b] en syllabe accentuée. La différence peut s'expliquer autant par les conditions d'accentuation que par la tendance vers une fermeture plus marquée après l'occlusive linguale.

c) Voyelle [ɛ]

L'informateur A fournit une série presque complète de voyelles accentuées [ɛ] — il ne manque que le groupe [ˈbɛ] — ainsi que trois syllabes inaccentuées comprenant la même voyelle, à savoir : [ˈpɛ] dans la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 8), [ˈmɛ] dans la phrase 184, *Ils coupent eux-mêmes les ponts* (cf. pl. 27), [ˈɲɛ] dans la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 49), [ˈkɛ] dans la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 54), [ˈgɛ] dans la phrase 101, *Il finance la guinguette* (cf. pl. 61), [bɛ] dans la phrase 123, *La baigneuse est peureuse* (cf. pl. 22), [mɛ] dans la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 32) et [gɛ] dans la phrase 251, *Judas léguait chaque outil* (cf. pl. 62).

En étudiant les données du tableau 19, on note que pour la voyelle [ɛ] du groupe [ˈpɛ], l'aperture alvéolaire est moindre et que la langue est plus avancée et plus élevée sous la voûte palatine qu'au cours de la voyelle [ɛ] de la syllabe [ˈmɛ]. Ceci s'explique sans doute par l'entourage phonique qui dans le cas de [ˈpɛ] est constitué par le groupe [il] précédent et la consonne suivante [ɲ]; les deux sons voisins de la voyelle [ɛ] exigent un contact entre le dos antérieur de la langue et les alvéoles ou le palais dur antérieur.

Le fait le plus frappant est néanmoins la ressemblance entre les voyelles [ɛ] précédées d'une occlusive linguale dans les groupes [ˈɲɛ], [ˈkɛ] et [ˈgɛ] qui ont une aperture plus réduite sous les alvéoles (8 mm et 9 mm) que les deux voyelles accentuées [ɛ] placées après une bilabiale [p] ou [m]. Sous le palais dur antérieur, la langue laisse un espace de 12 mm, 14 mm et 13,5 mm respectivement (cf. tableau 19 et P1') et sous le palais central, la distance atteint 11 mm pour ces trois réalisations de la voyelle [ɛ], ce qui diffère de la position linguale sensiblement plus basse sous le palais dur pour la voyelle accentuée [ɛ] après les consonnes [p] ou [m]. Ce phénomène semble témoigner de l'influence directe de l'occlusive linguale. Nous avons mentionné que l'entourage de la syllabe [ˈpɛ] était

de nature à favoriser la fermeture de la voyelle [ɛ]. Malgré cela, cette voyelle apparaît toujours plus ouverte que [ɛ] dans [ˈnɛ] qui se trouve pourtant en finale de phrase où rien n'empêche la langue de descendre jusqu'à un degré d'aperture équivalent. La syllabe [ˈkɛ] se trouve également en finale de phrase tandis que [ˈgɛ] est suivie de la syllabe atone [tə]. La présence d'une occlusive linguale devant la voyelle [ɛ] constitue dans ces trois groupes un facteur constant qui empêche la langue de s'abaisser autant qu'après une occlusive bilabiale, comme nous l'avons déjà soupçonné au cours de l'étude de la voyelle [e].

Par ailleurs, on note que si la largeur de la cavité buccale varie beaucoup sous le palais dur et mou pour les diverses réalisations de cette voyelle en syllabe accentuée, les différences s'atténuent sous la région alvéolaire et au niveau pharyngal (cf. tableau 19 et A1, FF' puis aperture). La plus grande constance des mesures montre que la grandeur du passage à ces deux endroits joue un rôle important dans l'articulation de la voyelle [ɛ].

Les voyelles des groupes inaccentués [bɛ], [mɛ] et [gɛ] ont presque la même aperture sous les alvéoles (cf. tableau 19 : 7,5 mm, 8,5 mm et 7,5 mm) tandis que sous le palais dur, le canal varie entre 11 mm pour le son [ɛ] dans le groupe [gɛ] et 19 mm pour la voyelle de la syllabe [bɛ], (cf. tableau 19 et P1'). Pour ce dernier [ɛ], la distance entre le dos et le centre du palais est plus grande, 17,5 mm, que pour toutes les autres voyelles [ɛ], sauf celle de [ˈmɛ]. C'est d'autre part dans ce groupe [bɛ] que la langue s'approche le plus de la région alvéolaire pour [ɛ], ce qui pourrait expliquer le timbre fermé de cette voyelle.

Dans les syllabes inaccentuées [mɛ] et [gɛ], la voyelle [ɛ] est plus fermée sous le palais dur et mou que lorsqu'elle est placée sous l'accent après les mêmes consonnes (cf. tableau 19 et P1' puis P'1''). En effet, [ɛ] de [mɛ] ressemble plus à la voyelle [e] de [me], notée avec un timbre ouvert, qu'à [ɛ] accentué de [ˈmɛ]. Il est possible que l'occlusive alvéodentale [t] qui suit la voyelle inaccentuée entraîne par anticipation une position linguale plus élevée quoique l'articulation de [t] n'implique que le dos de la pointe.

La position linguale qui se distingue le plus pour les voyelles inaccentuées [ɛ] est celle observée dans le groupe [gɛ]. Le degré de fermeture sous le palais dur et mou est le même que pour les autres voyelles [ɛ] précédées d'une occlusive linguale (cf. tableau 19 et P1' puis P'1''). La superposition de toutes les voyelles [ɛ] précédées d'une occlusive linguale d'une part et d'autre part ces mêmes voyelles placées après une occlusive bilabiale, sauf [bɛ] à cause de son timbre fermé, (cf. pl. 76) montre de façon éclatante comment la rencontre [gɛ] s'inscrit dans le premier groupe d'exemples. Celui-ci se caractérise par un canal plus étroit de 5 mm à 10 mm sous le palais central et postérieur que ce que l'on observe pour la voyelle [ɛ] située après une bilabiale. Il nous semble donc évident que c'est le contexte consonantique différent qui a pour effet de modifier la voyelle en lui imposant un resserrement plus étroit du conduit buccal sous le palais dur et mou après une occlusive linguale.

L'informateur B a prononcé deux groupes comportant la voyelle [ɛ] : [ˈbɛ] dans la phrase 26, ***Québec embellit*** (cf. pl. 18) et [pɛ] dans la phrase 25, ***Tout un groupe est venu*** (cf. pl. 13). Le groupe accentué [ˈbɛ] montre une voyelle ayant une aperture plus grande de 3 mm sous le palais dur ainsi qu'un passage plus ouvert près des alvéoles que la voyelle inaccentuée de la syllabe [pɛ], (cf. tableau 19 et A1, P1', P'1'' puis aperture); il faut noter cependant que le diamètre de la cavité pharyngale est identique (cf. FF').

Cette différence d'aperture ne semble pas s'expliquer exclusivement par le contexte phonique de chacun des groupes. En effet, l'entourage de [ˈbɛ], constitué par [e] et [k], aurait plutôt entraîné une position linguale plus élevée pour [ɛ]. Le groupe [pɛ] de son côté est précédé d'une voyelle fermée [u] qui aurait pu favoriser la fermeture de la voyelle [ɛ]; cependant, durant les 16 cs qui séparent la fin de [u] de la phase centrale de la voyelle [ɛ], le dos de la langue aurait certainement pu s'abaisser davantage au lieu de rester à la même hauteur dans la cavité buccale; les sons subséquents [v] et [ə] ne sont pas non plus de nature à empêcher le dos de la langue de prendre une position plus basse. Ces deux exemples appuient alors la tendance selon laquelle [ɛ] en syllabe accentuée est, toutes choses étant égales par ailleurs, plus ouvert que la même voyelle en syllabe inaccentuée à cause de l'action plus énergique des muscles abaisseurs sous l'accent tonique.

d) Voyelle [a]

Nous disposons de 7 groupes où figure la voyelle [a] prononcée par l'informateur A, à savoir [ˈba] dans la phrase 146, ***J'ai perdu la bombe H*** (cf. pl. 19), [ˈma] dans la phrase 189, ***Elle a l'air tout aimable*** (cf. pl. 28), [ˈka] dans la phrase 130, ***L'agneau blanc est câlin*** (cf. pl. 55), [ba] dans la phrase 228, ***La neige, il en tombe assez*** (cf. pl. 24), [ma] dans la phrase 252, ***Il bouda ma crème aux œufs*** (cf. pl. 33), [ka] dans la phrase 103, ***Le canot peut tanguer*** (cf. pl. 58) et [ga] dans la phrase 186, ***La ligue arabe est là*** (cf. pl. 63).

Les trois voyelles accentuées ont un timbre qui correspond plutôt au [a] moyen; celle de [ˈma] a de plus été perçue comme longue. Au moment de la plus petite aperture, la voyelle tirée du groupe [ˈba] se distingue de celle de [ˈma] car le dos antérieur de la langue y est légèrement plus abaissé sous les alvéoles et le palais dur antérieur mais plus relevé sous le voile du palais (cf. tableau 19 et A1, P1' puis P'1''); cette différence peut être l'effet de la voyelle postérieure [ɔ̃] précédant le groupe [ˈba].

Selon la constatation devenue déjà familière, la voyelle accentuée [a] précédée de [k] offre un autre aspect à cause d'un canal plus rétréci sous le palais entraînant une plus grande aperture au niveau du pharynx (cf. tableau 19 et P'1'' puis FF'). C. Brichler-Labaeye[28] a étudié sept exemples de la voyelle [a] dont une se trouve après une occlusive vélaire dans le mot *malgache*. Selon l'auteur, le passage sous le palais pour cette voyelle apparaît plus grand que pour [a] final de *tata*, qui serait la voyelle [a] la plus fermée. En superposant les relevés cinéradiologiques (cf. pp. 136 à 148 de l'ouvrage cité), nous trouvons toutefois que cette voyelle est aussi fermée dans *malgache* que dans *tata*, ce qui confirme nos résultats dans une certaine mesure.

Le groupe [ma] contient la voyelle inaccentuée [a] la plus ouverte (cf. tableau 19 et P1' puis P'1''), privilégiée sans doute par [a] de la syllabe précédente. La présence de l'occlusive [k] suivant le groupe n'a donc pas pour effet de fermer cette voyelle. Dans le groupe inaccentué [ga], le dos antérieur de la langue est même 1 mm plus bas sous les alvéoles pour la voyelle [a] que lorsque celle-ci est précédée de [m] dans [ma]; le dos postérieur est cependant plus relevé sous la région palatovélaire pour le premier exemple sous la double influence des consonnes [g] et [ʁ] de l'entourage. Le timbre de ces voyelles est comparable et garde celui d'un [a] antérieur. Dans les groupes inaccentués [ba] et [ka], le timbre vocalique est plus grave, se rapprochant de celui du [a] moyen. La distinction de ces deux voyelles des précédentes se fait par un étroit passage sous la région alvéo-

[28] C. Brichler-Labaeye, *ouvr. cité*, pp. 35 à 41.

dentale qui mesure 12,5 mm pour [a] de [ba] et 13 mm pour la voyelle de [ka] comparativement à 16,5 mm et 17,5 mm pour les deux voyelles issues des groupes [ma] et [ga]. Il semble difficile d'admettre que le timbre plus grave qu'on associe habituellement avec une position linguale plus postérieure puisse provenir uniquement d'un rétrécissement plus marqué de la cavité antérieure de la bouche. D'autres facteurs ont dû s'y ajouter pour provoquer cette impression auditive.

La position linguale la plus élevée se retrouve pour la voyelle analysée dans le groupe inaccentué [ka], où le dos est plus rapporché du palais central et antérieur qu'après [g] dans le groupe [ga]; la différence d'ouverture est de 5 mm et 8 mm à ces deux endroits (cf. tableau 19 et P1'). La cavité pharyngale est sensiblement plus large après ce [k] que pour toutes les autres voyelles [a]. La masse linguale se trouve ainsi non seulement plus élevée que pour la voyelle du groupe [ga] mais aussi plus avancée, vraisemblablement à cause de l'occlusive alvéodentale [n] qui suit le groupe [ka]. La consonne [g] semble avoir moins entravé l'abaissement du dos de la langue pour [a] que ne le fait la sourde correspondante [k] ce qui pourrait trouver explication par le contexte linguistique : le groupe [ga] provient d'une rencontre entre deux mots graphiques et il est possible que dans ces circonstances, la voyelle du groupe se laisse moins influencer par une consonne à laquelle elle se trouve juxtaposée fortuitement par l'enchaînement des mots[29].

Il est intéressant de noter qu'après [k] dans [ka], la voyelle apparaît fortement influencée par la consonne occlusive; celle-ci ne semble pas avoir la même influence lorsqu'elle suit la voyelle et qu'elle appartient de plus à un autre mot graphique comme dans l'exemple [ma] de la phrase 252, *Il bouda ma crème aux œufs* (cf. pl. 33).

En comparant les voyelles accentuées et inaccentuées précédées de la même consonne, on constate que 2 fois sur 3, à savoir dans les paires [ˈba] et [ba] ainsi que [ˈka] et [ka], la voyelle accentuée est plus ouverte sous les alvéoles et le palais (cf. tableau 19 et A1 puis P1') tandis qu'au niveau du pharynx où se situe le lieu d'articulation, l'inaccentuée est plus ouverte pour les 3 couples de groupes comparables (cf. FF').

Nous voyons donc dans ces exemples deux tendances se confirmer et se croiser. Selon l'une, la voyelle est plus ouverte sous le palais lorsqu'elle est prononcée avec plus d'énergie (ouverture qui entraîne un rétrécissement du passage pharyngal particulièrement typique pour la voyelle [a]); l'autre tendance que nous avons cru dégager veut que la voyelle soit plus fermée sous le palais après une occlusive linguale qu'après une bilabiale.

L'informateur B a prononcé les deux groupes suivants d'où nous extrayons la voyelle [a] : [ˈpa] dans la phrase 73, *Papa me choque un peu* (cf. pl. 9) et [pa] dans la phrase 22, *La dinde n'a pas d'âge* (cf. pl. 14). La ressemblance de ces deux [a] ressort du tableau 19 : à aucun endroit de la cavité buccale les deux positions linguales ne s'écartent de plus de 1,5 mm. C'est la voyelle accentuée qui est légèrement plus fermée, surtout sous le palais postérieur et au niveau pharyngal, la force articulatoire s'étant appliquée à faire reculer l'arrière-langue en direction de la paroi pharyngale. Comme pour les groupes accentué et inaccentué [ˈma] et [ma], nous pouvons constater qu'avec des positions linguales presque identiques, on peut obtenir des timbres vocaliques différents : la voyelle accentuée de [ˈpa] ayant le timbre plus grave d'un [a] moyen tandis que l'inaccentuée a le caractère d'un [a] antérieur.

---

29 Voir aussi M. Grammont, *Traité de phonétique*, pp. 186 et 187.

On s'aperçoit d'ailleurs, comme nous l'avons déjà remarqué, que nos informateurs ne distinguent pas systématiquement [a] et [ɑ] et prononcent parfois l'un pour l'autre mais surtout un [a] moyen. Dans la dernière phrase citée, on se serait attendu à entendre un [ɑ] postérieur ainsi que dans la phrase *L'agneau blanc est câlin* mais nous avons obtenu une première voyelle nettement antérieure et une seconde de timbre plutôt moyen; c'est pourquoi ces deux exemples ont été retenus dans le cadre de ce travail.

e) Voyelle [y]

La voyelle [y] prononcée par l'informateur A figure dans 3 groupes : [ˈby] de la phrase 224, *C'est une bombe ou un obus* (cf. pl. 40), [by] de la phrase 97, *Robe unie, non merci* (cf. pl. 43) et [ky] de la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 69). En comparant la paire [ˈby] et [by], on voit que la voyelle accentuée se distingue de l'inaccentuée par une aperture plus étroite sous les alvéoles (cf. tableau 19 et aperture puis A1) et un plus grand passage sous le palais postérieur et le voile du palais (cf. P'1''). La masse linguale est donc plus avancée pour la voyelle accentuée [y] tandis que le dos de la langue s'élève presque au même niveau sous le palais dur antérieur dans les deux cas. En outre, les deux groupes sont précédés de la voyelle [ɔ] et on peut souligner que cette articulation postérieure aura plus influencé [y] inaccentué que [y] accentué en freinant davantage l'avancement de la masse linguale. Ceci s'ajoute aussi au fait que, toutes choses étant égales par ailleurs, une voyelle inaccentuée est plus sujette à des modifications causées par l'entourage phonique qu'une voyelle accentuée.

Après ce que nous avons vu pour les voyelles non-arrondies, nous constatons sans surprise que la voyelle [y] précédée de la consonne [k] est respectivement plus fermée de 4 mm et 5,5 mm sous le palais central que les deux voyelles [y] placées après une bilabiale (cf. tableau 19 et P1'). La fermeture de la voyelle [y] après [k] est due à l'influence de cette occlusive qui devient postalvéolaire juste avant la rupture (cf. pl. 69 et C'). On constate bien dans ce groupe l'influence mutuelle entre l'occlusive et la voyelle : celle-ci, antérieure, modifie la nature du contact occlusif en l'entraînant progressivement vers l'avant jusque sur les alvéoles; celle-là, à la suite de ce contact entre la langue et la voûte palatine antérieure, freine un trop grand abaissement de la langue après la rupture, fermant ainsi la voyelle.

L'informateur B a également articulé trois groupes composés d'une consonne suivie de la voyelle [y], à savoir : [ˈky] de la phrase 47, *J'aime le cube orange* (cf. pl. 67), [py] de la phrase 87, *On punit les gourmets* (cf. pl. 36) et [my] de la phrase 31, *La figue y mûrit* (cf. pl. 46). Ces trois voyelles [y] ont presque la même aperture alvéolaire : 1,5 mm, 1,5 mm et 2 mm respectivement; les deux premières attestant de plus un deuxième lieu d'articulation qui est médiopalatal (cf. tableau 19). Au-dessous du palais antérieur s'établit une différence, faible mais significative, entre ces trois voyelles [y], (cf. tableau 19 et P1'); celle du groupe [ˈky] est à ce niveau la plus fermée mesurant 1,5 mm entre la langue et le palais, comparativement à 2,5 mm et 3 mm respectivement pour la voyelle des groupes [py] et [my].

Nous avons discuté trois tendances quant à la distance linguo-palatale pour les voyelles :

1. celle selon laquelle les voyelles s'ouvrent sous l'effet de l'énergie articulatoire;

2. celle qui veut que les voyelles fermées se ferment davantage sous l'effet de la durée;

3. celle qui se confirme de plus en plus par nos exemples et qui rend la voyelle plus fermée notamment sous le palais dur après une occlusive linguale.

L'intérêt particulier des trois derniers exemples est de permettre de mesurer dans un cas concret la vitalité de ces tendances. La voyelle accentuée du groupe [ˈky] aurait pu être plus ouverte que les mêmes voyelles inaccentuées puisqu'elle profite sans aucun doute d'une plus grande énergie articulatoire. Elle est au contraire plus fermée, ce qui pourrait s'expliquer soit par le jeu de la durée, soit par l'occlusive précédente [k]. Pour ce qui est de la durée articulatoire, il se trouve qu'elle est identique, à 12 cs, dans les trois cas (cf. planches 67, 46 et 36, puis DP''). Il ne reste pour expliquer la différence observée que l'action de la consonne précédente qui, lorsqu'elle est une occlusive linguale, agit en faveur d'une plus petite aperture et surtout d'un rétrécissement de la cavité située sous le palais pour la voyelle subséquente. Dans ce cas précis, il faut conclure que l'occlusive linguale [k] agit plus fortement que l'énergie articulatoire tendant habituellement à ouvrir la voyelle accentuée.

f) Voyelle [ø]

Les six voyelles [ø] prononcées par l'informateur A sont extraites des groupes suivants : [ˈpø] de la phrase 223, ***La femme était dingue un peu*** (cf. pl. 34), [ˈbø] de la phrase 17, ***Je vends les bœufs d'abord*** (cf. pl. 42), [ˈgø] de la phrase 213, ***Sa gueule de gueux nous manquait*** (cf. pl. 74), [pø] de la phrase 103, ***Le canot peut tanguer*** (cf. pl. 37), [bø] de la phrase 218, ***Les bœufs noirs sont écœurés*** (cf. pl. 44) et [kø] de la phrase 131, ***C'est une chatte à queue blanche*** (cf. pl. 70). Pour la voyelle des groupes accentués [ˈpø] et [ˈbø], l'aperture sous les alvéoles est identique (cf. tableau 19); après l'occlusive vélaire [g], la voyelle est nettement plus fermée mesurant 6,5 mm tant sous la région alvéolaire que sous le voile du palais. Dans ce groupe [ˈgø], la voyelle est la plus brève de toutes les articulations accentuées [ø]. Néanmoins, le dos de la langue est plus élevé sous le palais dur pour cette dernière voyelle [ø] qu'elle ne l'est après les bilabiales [p] et [b]: au niveau du palais dur antérieur, la cavité buccale mesure en effet 9,5 mm pour la voyelle du groupe [ˈgø] mais 16 mm et 18 mm respectivement après [p] et [b]. Ce rétrécissement du canal buccal ne peut être attribué à la différence de durée qui aurait plutôt ouvert [ø] du groupe [ˈgø]; il doit résulter de l'interférence de la consonne vélaire précédente.

Parmi les inaccentuées, la voyelle [ø] est plus fermée près du lieu d'articulation alvéolaire et sous le voile du palais dans le groupe [pø] que dans la rencontre [bø], (cf. tableau 19 et A1, P'1'' puis aperture). Cette première voyelle inaccentuée est même plus fermée à ces endroits que toutes les autres voyelles [ø] après bilabiale et pourtant elle est perçue auditivement comme ayant un timbre ouvert. La voyelle du groupe [kø] se distingue des deux autres inaccentuées par une aperture moindre au niveau alvéolaire; la distance entre le dos antérieur de la langue et les alvéoles est identique à celle de la voyelle située dans le groupe accentué [ˈgø]: 9,5 mm. Le contour de la langue se situe par ailleurs plus près du palais dur et mou que pour les voyelles inaccentuées [ø] placées après occlusive bilabiale. Il est vrai qu'une plus longue durée articulatoire (10 cs) a pu favoriser la fermeture plus marquée de cette voyelle [ø] de [kø]. Cependant, la régularité avec laquelle la consonne occlusive palatale ou vélaire semble jouer en faveur de la fermeture des différentes voyelles incite à croire que la consonne [k] pourrait être ici la principale responsable.

g) Voyelle [ə]

L'informateur A a prononcé la voyelle inaccentuée [ə] dans les quatre groupes suivants : [bə] de la phrase 105, *Barbe-Bleue n'est qu'un homme* (cf. pl. 45), [mə] de la phrase 184, *Ils coupent eux-mêmes les ponts* (cf. pl. 48), [ɲə] de la phrase 135, *L'agnelet m'atteindra* (cf. pl. 64) et [kə] de la phrase 242, *Il décrit une ligne oblique* (cf. pl. 72). La position de la langue est basse sous le palais dur pour la voyelle des groupes [bə] et [mə], (cf. tableau 19 et P1' puis P'1''); dans le premier cas, le dos postérieur de la langue se situe près du voile du palais et la racine est encore proche de la paroi pharyngale à la suite de la constrictive uvulaire [ʀ] de la syllabe précédente. L'aperture alvéolaire des voyelles des trois groupes [bə], [mə] et [kə] est comparable, de 11 mm, 10 mm et 9 mm, mais sensiblement plus large que dans le groupe [ɲə] où elle n'atteint que 5,5 mm. Les groupes [ɲə] et [kə] confirment par ailleurs les observations déjà faites sur l'influence des occlusives palatale et vélaires sur la voyelle. En effet, la voyelle y est encore plus fermée que dans le groupe [bə] et ce, depuis le lieu d'articulation alvéolaire jusque sous le voile du palais (cf. tableau 19 et aperture, P1' puis P'1'').

h) Voyelle [œ]

La voyelle [œ] entre dans les groupes suivants articulés par l'informateur A : [ˈgœ] dans la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 75), [pœ] dans la phrase 123, *La baigneuse est peureuse* (cf. pl. 39), [ɲœ] dans la phrase 179, *Ce fut un règne heureux* (cf. pl. 66) et [kœ] dans la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 73).

Le tableau 19 permet de constater que c'est après [p], dans le seul groupe contenant une consonne bilabiale, que la voyelle est la plus ouverte tant au niveau du lieu d'articulation alvéolaire que sous le palais dur (cf. A1, P1' puis aperture). Après une occlusive palatale ou vélaire, la langue s'arrête dans son mouvement descendant à un niveau qui se situe entre 9 mm et 12 mm sous le palais central tandis que dans le groupe [pœ], cette distance mesure 16 mm. C'est après [ɲ] que nous observons l'aperture la plus étroite et de façon générale la cavité la plus réduite sous le palais et les alvéoles (cf. tableau 19 et A1, P1', P'1'' puis aperture); ceci a sans doute contribué à lui donner son timbre fermé noté à l'audition.

Nous constatons donc encore une fois que la voyelle est plus fermée sous le palais après une occlusive palatale ou vélaire qu'après une bilabiale. D'autre part, l'accent n'a guère joué ici en faveur d'une plus grande aperture pour la voyelle du groupe [ˈgœ]; sa durée de 12 cs par rapport à 14 cs et 18 cs pour les voyelles de [ɲœ] et [kœ] n'a peut-être pas été suffisante pour que cette influence apparaisse.

4. Variations de la position linguale durant la phase centrale

Durant la phase centrale de la voyelle, nous nous sommes attaché principalement au moment où la langue s'approche le plus d'un endroit ou un autre de la voûte palatine ou de la paroi pharyngale, autrement dit au moment où se réalise l'aperture (le plus petit passage observé du canal buccal) selon la définition que nous avons adoptée. Cependant, la langue ne reste pas absolument immobile dans cette position durant la phase centrale. On peut donc observer certaines variations des cavités tant au niveau du lieu d'articulation

que dans les autres parties du conduit buccal. Nous nous proposons d'évaluer l'importance de ces modifications durant la phase centrale de la voyelle.

Il s'ensuit que la position de la langue produisant l'aperture des voyelles que nous avons retenue et commentée antérieurement n'est pas nécessairement atteinte au tout début de la phase centrale. Dans cette perspective, nous allons préciser pour chaque exemple le moment où arrive cette aperture de la voyelle par rapport à la durée de la phase centrale, laquelle sera appréciée préalablement.

a) Durée de la phase centrale

Un bref regard sur le tableau 15 suffit pour constater que la phase centrale a généralement une durée plus importante que la phase initiale et la phase finale. Nous avons évalué la phase centrale en regard de la durée totale de la voyelle; nous détaillons ce rapport en pourcentage dans le tableau 20 en indiquant le nombre d'exemples par tranche de dix pour cent.

Selon les exemples, il ressort que la phase centrale constitue entre 25% et 100% de la durée totale des voyelles. Pour 40 voyelles sur 59, cette phase comprend plus de la moitié de la durée totale et dans 8 de ces cas, elle s'étend du début à la fin de la voyelle.

Nous avons en outre calculé le rapport entre la durée de la phase centrale et la durée totale de la voyelle selon l'accentuation. En moyenne, elle occupe 58,6% de la durée totale des voyelles accentuées et 60,1% des voyelles inaccentuées; on ne peut pas en déduire de différence significative d'après la présence ou l'absence de l'accent.

La durée relative de la phase centrale de la voyelle en fonction de la consonne occlusive précédente se distribue selon les rapports suivants : 62,8% après [p], 68,8% après [b] et 73,3% après [m] en regard de 53,3% après [ɲ], 53,5% après [k] et 49,0% après [g]. C'est dire qu'une différence révélatrice entre ces moyennes se dégage selon que les voyelles sont précédées d'une bilabiale ou d'une occlusive linguale. Cette variation n'est pas difficile à expliquer car nous savons déjà qu'après les occlusives linguales [ɲ], [k] et [g], la phase initiale de la voyelle est plus importante qu'après une bilabiale; toutes choses étant égales d'ailleurs, la phase centrale s'en trouve plus affectée après les occlusives linguales. Cette remarque se trouve encore appuyée par le fait que la phase centrale des voyelles placées après [ɲ], [k] ou [g] par rapport à la durée totale de ces voyelles monte à 78,0% en moyenne pour [i], mais n'atteint que 64,5% pour [e], 59,3% pour [ɛ] et 36,0% pour [a]. On y reconnaît l'effet du déplacement que la langue doit effectuer en passant d'une occlusion palatale ou vélaire à une voyelle; ce mouvement est plus important et demande plus de temps pour une voyelle ouverte que pour une voyelle fermée, comme nous l'avons déjà constaté. De plus, les données citées indiquent que la phase centrale est relativement plus importante après la nasale [m] qu'après la sonore orale [b] et plus brève après la sourde [p]. Ces écarts correspondent à la différence de durée de la phase initiale de la voyelle selon le caractère sourd, sonore et nasal de la bilabiale précédente.

En temps réel, la phase centrale dure entre 2 cs et 20 cs. La répartition des voyelles selon la durée en centisecondes de la phase centrale est inscrite dans le tableau 21 d'où il ressort que pour 38 voyelles sur 59, cette durée est de 4 cs, 6 cs ou 8 cs. Dans 19 exemples, la voyelle a une phase centrale de 10 cs ou plus. La moyenne pour toutes les voyelles est de 8,2 cs.

b) Déplacements linguaux durant la phase centrale

Il n'est pas question de procéder à une analyse exhaustive des divers types de déplacements simples ou complexes, d'ouverture ou de fermeture que peuvent effectuer les diverses parties de la langue pour les différentes voyelles selon l'entourage consonantique et les conditions d'accentuation. L'ampleur d'une telle étude dépasserait largement le cadre de ce travail. Nous nous limiterons à déterminer de façon sommaire l'importance des modifications causées par des mouvements de la langue au cours de la phase centrale des différentes voyelles.

Le tableau 22 nous aidera à évaluer l'importance de ces changements; on y trouvera pour chaque exemple la différence entre la plus grande et la plus petite distance de la langue aux divers points convenus de la voûte palatine et de la paroi pharyngale pendant la phase centrale de la voyelle. À part ces mesures (cf. A1, P1', P'1" et FF'), y figurent les modifications de l'aperture au lieu d'articulation alvéolaire, palatal, central ou postérieur, vélaire ou pharyngal.

La lecture de ce tableau révèle entre autres que durant la phase centrale de la voyelle [i] dans le groupe [pi] de la phrase 13, ***J'ai coupé le tapis*** (cf. pl. 6), la largeur de la cavité buccale varie de 1 mm près de la région alvéodentale et de 0,5 mm sous le palais antérieur (cf. tableau 22 et A1 puis P1'). Le conduit vocal est invariable sous la limite palatovélaire et au niveau du pharynx mais diminue ou augmente de 1 mm près du lieu d'articulation alvéolaire. Dans le groupe [mi] de la phrase 83, ***Terminons la bouteille*** (cf. pl. 30), la voyelle offre un exemple de double aperture alvéolaire et médiopalatale. La première demeure inchangée tandis que sous le palais central, le dos de la langue se déplace de 0,5 mm durant la phase centrale de la voyelle. Dans certains cas, des mesures nous manquent; pour apprécier les déplacements de la pointe de la langue ou encore de l'arrière-dos (cf. A1 et P'1"), les mouvements qui ont pu être évalués ont alors été notés entre parenthèses.

Une vue générale du tableau 22 fait constater que les variations de la position linguale au cours de la phase centrale d'une voyelle sont peu importantes. Ce fait constitue précisément le critère qui a permis l'identification d'une phase vocalique centrale. Près de la région alvéodentale, la cavité peut varier de 0 mm à 3 mm (cf. mesure A1). Le diamètre est constant à ce niveau pour 22 voyelles sur 59 et la langue se déplace de plus de 2 mm dans seulement 6 exemples.

La langue est encore plus stable au niveau du lieu d'articulation quel qu'il soit : effectivement il n'y a pas de mouvement pour 24 voyelles sur un total de 59 et lorsque la langue se déplace, la grandeur du mouvement atteint 2 mm seulement 4 fois (cf. tableau 22 et FF' puis aperture). Ce fait découle également de notre définition de la phase centrale qui se reconnaît par la stabilité linguale surtout près du lieu d'articulation.

C'est sous le voile du palais que les modifications du canal buccal sont les plus considérables (cf. tableau 22 et P'1"). Il convient toutefois de se rappeler que ces changements proviennent non seulement des mouvements du dos postérieur de la langue mais aussi des déplacements dans le sens vertical du voile du palais. On sait que ce dernier organe s'abaisse pour une nasale et monte pour une orale et c'est effectivement après la nasale [m] qu'on note à ce niveau de la cavité buccale les modifications les plus importantes, qui sont de l'ordre de 5,5 mm et 7 mm au cours de la voyelle [e] des groupes [ˈme] dans la phrase 141, ***Vous aimez faire la guerre*** (cf. pl. 26) et [me] dans la phrase 241, ***J'aime beaucoup cette dame aimable*** (cf. pl. 31). Il faut aussi remarquer qu'au cours d'une articulation

orale, le voile ne reste pas nécessairement fixe dans le rhino-pharynx lorsqu'il ferme l'entrée des cavités nasales.

La cavité pharyngale s'élargit ou se rétrécit de 2,5 mm ou plus au cours de la phase centrale de 10 voyelles sur 59. Il est significatif que lorsque le lieu d'articulation est pharyngal, c'est-à-dire pour la voyelle [a], la racine de la langue se maintient plus stable (cf. tableau 22 et FF').

Nous nous attarderons quelque peu à la distance entre l'avant-langue et le palais antérieur (cf. mesure P1'). À cet endroit, la largeur de la cavité buccale est constante durant la phase centrale de 6 voyelles [i] sur 8; pour les deux autres réalisations, elle varie de 0,5 mm et 1,5 mm. Pour la voyelle [e], le diamètre ne reste stable pour aucun exemple et l'ampleur des déplacements se situe entre 0,5 mm et 2,5 mm. Pendant la phase centrale de la voyelle [ɛ], la langue est immobile 3 fois sur 10 et se déplace jusqu'à 2 mm durant les autres articulations. C'est pour [a]que la langue est la plus mobile pendant la phase centrale; elle s'approche ou s'éloigne de 0 mm à 3,5 mm du palais antérieur selon les cas. Il est possible que, toutes choses étant égales par ailleurs, le dos de la langue soit plus mobile durant les voyelles ouvertes, où il doit réaliser une grande ouverture sous le palais, que pour les voyelles fermées, où la langue ne tend pas à s'abaisser autant sous la voûte palatine.

On entrevoit cette même tendance pour les voyelles labialisées. En effet, l'avant-dos de la langue se déplace de 0 mm à 2,5 mm durant la phase centrale de [y], (cf. tableau 22 et P1') mais de 0 mm à 3,5 mm et de 0 mm à 4 mm pour les voyelles plus ouvertes [ə] et [œ].

L'action de l'articulation consonantique précédente, bilabiale ou linguale, sourde ou sonore, ne semble pas influencer directement ces mouvements linguaux plus ou moins importants, pas plus que les conditions d'accentuation. Ainsi, la phase centrale des voyelles [e], contrairement à ce qu'on aurait pu croire, montre que la langue bouge peu sous le palais antérieur au cours de la voyelle après une occlusive linguale comme dans les groupes [ˈke] de la phrase 12, *On boit peu de saké* (cf. pl. 52), [ˈge] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 60), [ɲe] de la phrase 239, *Il possède une vigne énorme* (cf. pl. 50) et [ke] de la phrase 26, *Québec embellit* (cf. pl. 57). Dans nos exemples, les variations de la cavité buccale antérieure sont souvent plus importantes durant la voyelle [e] placée après une consonne bilabiale, ce que montrent les groupes [ˈpe] de la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 7), [ˈme] de la phrase 141, *Vous aimez faire la guerre* (cf. pl. 26) et [me] de la phrase 241, *J'aime beaucoup cette dame aimable* (cf. pl. 31).

c) Le moment de l'aperture

Le tableau 22 renseigne sur le moment où la plus petite aperture est atteinte, ce qui est précisé dans la dernière colonne des données alignées. Nous pouvons ainsi constater que pour 34 voyelles sur 59 l'aperture mesurée durant la phase centrale coïncide avec le début de cette phase. Dans 15 autres exemples, cette aperture est attestée 2 cs après le début de la phase centrale et pour les 10 dernières voyelles, l'écart de temps s'échelonne de 4 cs à 12 cs.

Nous avons déjà vu que la langue est relativement stable au lieu d'articulation durant la phase centrale de la voyelle. Pour 24 voyelles, nous n'avons relevé aucun déplacement à ce niveau tandis que dans la majorité des exemples, ou pour 35 voyelles sur 59, il y a,

à un moment ou l'autre, une aperture légèrement plus grande que nous n'avons pas retenue à la suite des critères articulatoires adoptés.

5. Conclusions sur la phase centrale

L'étude détaillée de la position linguale durant la voyelle a fait ressortir un phénomène qui se retrouve avec une grande régularité dans nos exemples. En effet, la présence d'une occlusive linguale, [ɲ], [k]ou [g], immédiatement avant la voyelle produit une fermeture de cette voyelle par rapport à ce que l'on peut observer lorsque la voyelle est précédée d'une occlusive bilabiale. En d'autres termes, le dos de la langue s'abaisse moins sous le palais après une occlusive linguale qu'après une bilabiale, vraisemblablement sous l'effet du maintien d'une certaine tension des muscles élévateurs de la langue. Nous avons déjà observé les indices de ce travail musculaire au début d'une voyelle placée après [k]; l'abaissement de la langue se trouve également freiné après les sonores [ɲ]et [g]. Cette tension des muscles élévateurs de la langue semble dans certains cas pouvoir contrecarrer l'effort des muscles abaisseurs pour une voyelle accentuée; une même voyelle, ouverte ou fermée, peut ainsi être plus fermée en syllabe accentuée après occlusive linguale qu'en syllabe inaccentuée après occlusive bilabiale.

On peut toujours réfléchir sur le moment durant la phase centrale qu'il convient de retenir pour mesurer l'aperture de la voyelle. Selon le point de vue où l'on se place et les critères dont on veut tenir compte, il est possible d'envisager d'apprécier l'activité linguale des voyelles à un moment différent de celui que nous avons retenu. Nous avons vu toutefois que les déplacements de la langue au cours de la phase centrale de la voyelle sont peu importants, notamment au niveau du lieu d'articulation; ainsi le fait de déterminer l'aperture à un autre moment de cette phase ne devrait pas mener à des résultats fondamentalement différents des nôtres mais forcerait le chercheur à modifier la notion d'aperture telle qu'elle est généralement acceptée.

D - LA PHASE FINALE

1. Influence des sons subséquents

Il reste à commenter la dernière phase de la voyelle pendant laquelle la langue abandonne la stabilité observée et se met en mouvement vers une position de repos ou vers le lieu d'articulation d'un son suivant. On ne peut guère s'attendre à pouvoir distinguer encore durant cette partie de la voyelle l'action de la consonne occlusive précédente, surtout à partir du nombre restreint d'exemples où les conditions sont comparables par ailleurs. Les mouvements de la langue à la fin de la voyelle sont en effet commandés principalement par les contraintes dépendant de la voyelle elle-même et du son suivant. Or, ce dernier n'a pas été choisi de façon systématique car il ne nous intéresse pas au premier chef. Nous essayerons en outre de déterminer si les différentes conditions d'accentuation se réflètent dans le comportement de la langue à la fin de l'articulation des voyelles.

Le tableau 15 nous a déjà renseigné sur la durée de la phase finale de la voyelle de chacun des groupes analysés ainsi que sur le son subséquent, s'il y a lieu. Rappelons que

la durée de la phase finale peut varier selon les cas entre 0 cs et 12 cs. Elle est de 0 cs pour 19 voyelles sur un total de 59 exemples, de 2 cs 20 fois et de 4 cs ou plus pour les 20 autres exemples. Ceci invite à signaler que dans presque un tiers des exemples, il n'y a pas de phase finale à proprement parler. Si l'on examine l'absence ou la présence d'une phase finale pour les différentes voyelles, on se rend compte que cette phase est inexistante pour la voyelle [e] 6 fois sur 10, c'est-à-dire bien plus fréquemment que pour la totalité des autres voyelles. L'explication est à chercher d'une part, dans la position linguale mi-élevée pour [e] et d'autre part dans le lieu d'articulation commandé pour le son suivant. En effet, on constate que dans les cas où il n'y a pas de phase finale, la voyelle [e] est suivie 2 fois d'une bilabiale, une fois d'une labio-dentale [f]; aucun de ces sons n'exige de déplacement de la langue qui n'a pas de rôle spécifique à jouer. De plus, cette voyelle se trouve en position finale dans 2 exemples; il apparaît que la position linguale de repos semble de situer assez près de celle de cette voyelle pour ne pas demander de déplacement de la langue avant la fin de la phonation ou encore qu'elle y tend tardivement si elle est différente. La voyelle[ə] a été préservée encore plus souvent de l'influence d'un son suivant; en effet, la phase finale est absente 4 fois sur 5 dont 2 fois devant bilabiale et une fois en finale absolue (cf. tableau 15).

Dans le tableau 23, la durée de la phase finale est répartie en intervalles de 2 cs selon la voyelle étudiée; la moyenne pour chaque voyelle a aussi été calculée. La tendance qui semble s'en dégager est que les voyelles d'aperture moyenne, notamment[e] et[ə], défavorisent le développement d'une phase finale et que les voyelles plus ouvertes [œ] et[a] et les fermées [i] et[y] connaissent souvent une phase finale plus importante.

On peut procéder au même type de répartition de la durée de la phase finale de la voyelle selon le son qui suit; c'est ce qui a été fait dans le tableau 24. Cette analyse donne des résultats intéressants. Lorsque la voyelle se trouve en finale de phrase, sa phase finale n'existe pas 7 fois sur 11 mais elle peut aussi avoir une durée importante allant jusqu'à 12 cs, comme dans le groupe [ˈpi] de la phrase 13, *J'ai coupé le tapis* (cf. pl. 6); la langue étant élevée dans la cavité buccale, on reconnaît des déplacements du dos lequel s'abaisse vers la position de repos plus basse. Exceptionnellement, on peut observer une seconde période de stabilité linguale qui coïncide probablement avec la position de repos; c'est ce qui arrive dans l'exemple [ˈpø] de la phrase 223, *La femme était dingue un peu* (cf. pl. 34).

Quand le son suivant est une bilabiale[p], [b] ou[m], ou une labiodentale [f] ou [v], la langue réalise une phase vocalique finale seulement 4 fois sur 12 puisqu'alors, elle n'a pas à se déplacer en vue du son labial. La situation est toute différente devant une consonne linguale. On retrace une phase finale de la voyelle 3 fois sur 4 devant[l], 15 fois sur 17 devant une occlusive alvéodentale [t], [d] ou [n], chaque fois (9 exemples) où la voyelle se trouve suivie des constrictives [s], [ʃ] ou [ʁ] et encore pour les 5 exemples où la voyelle est placée devant une occlusive palatale, [ɲ] ou vélaire, [k] ou[g]. On comprend aisément que la langue a besoin d'un certain temps à la fin de la voyelle pour se mettre en mouvement vers le lieu d'articulation de ces sons, également linguaux, ce qui provoque la génèse d'une phase finale.

Pour ce qui est des voyelles suivies d'occlusive linguale qu'on trouve dans les groupes [ˈmi]de la phrase 3, *Le phoque immigre* (cf. pl. 3), [ˈpɛ] de la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 8), [ˈbɛ] de la phrase 26, *Québec embellit* (cf. pl. 18), [bɛ] de la phrase 123, *La baigneuse est peureuse* (cf. pl. 22) et [ma] de la phrase 252, *Il bouda ma crème aux œufs* (cf. pl. 33), la durée de la phase finale est d'autant plus importante que la

voyelle est plus ouverte; elle passe de 2 cs pour [i] de [ˈmi] à 6 cs pour [ɛ] de [bɛ] et pour [a] de [ma]. Cette constatation rejoint les observations faites au sujet de la phase initiale ou préparatoire des voyelles; le phénomène s'explique par le fait que la distance que doit parcourir le dos de la langue en passant de la voyelle à l'occlusive linguale est plus importante selon le degré d'ouverture croissant de la voyelle. On assiste ici en quelque sorte au comportement inversé de la phase initiale, car on se rappelle que cette première phase de la voyelle est souvent absente après une bilabiale mais apparaît au début de la plupart des voyelles placées après une occlusive linguale et dépend quant à sa durée de l'ampleur du mouvement lingual.

2. Influence de l'accent

Afin de déterminer l'influence éventuelle de l'accentuation sur la durée de la phase finale, nous avons recouru au procédé suivant. Dans le tableau 15, nous avons repéré les groupes contenant une même voyelle en syllabe accentuée et inaccentuée placée devant la même consonne ou tout au moins devant une consonne ayant un lieu d'articulation voisin. Si les conditions sont identiques par ailleurs, nous n'avons pas tenu compte cette fois de l'identité de l'informateur. Nous avons ainsi retenu pour comparaison deux à deux les groupes suivants :

[ˈbi] + [n]	**(B)**	–	[bi] + [n]	**(A)**
[ˈbi] + [n]	**(B)**	–	[mi] + [n]	**(B)**
[ˈbi] + [n]	**(B)**	–	[ki] + [t]	**(B)**
[ˈpɛ] + [n]	**(A)**	–	[bɛ] + [n]	**(A)**
[ˈgɛ] + [t]	**(A)**	–	[mɛ] + [t]	**(A)**
[ˈba] + [ʃ]	**(A)**	–	[ba] + [s]	**(A)**
[ˈka] + [l]	**(A)**	–	[ka] + [n]	**(A)**
[ˈbø] + [d]	**(A)**	–	[bø] + [n]	**(A)**
[ˈbø] + [d]	**(A)**	–	[pø] + [t]	**(A)**
[ˈgø] + [n]	**(A)**	–	[bø] + [n]	**(A)**
[ˈgø] + [n]	**(A)**	–	[pø] + [n]	**(A)**

Il se trouve que parmi ces exemples comparés deux à deux de la façon indiquée, la phase finale est plus longue pour la voyelle accentuée 5 fois; elle est plus brève 1 fois et 5 fois égale à celle de la voyelle inaccentuée. S'il est permis de dégager une tendance, celle-ci favoriserait le prolongement de la phase finale d'une voyelle accentuée par rapport à la voyelle inaccentuée. Rappelons que nous avons entrevu le phénomène correspondant pour la phase initiale qui est soit plus longue pour la voyelle accentuée que pour la même voyelle inaccentuée soit de durée égale dans des conditions par ailleurs comparables. Il est possible qu'il s'agisse d'un autre effet de l'énergie articulatoire qui provoquerait non seulement un passage ralenti du son précédent à la voyelle, mais peut-être aussi une plus longue préparation du son subséquent.

Durée des phases initiale, centrale et finale ; aperture et lieu d'articulation des voyelles antérieures

Voyelle	Son précédent	Groupe	N° phrase	N° planche	Interlocuteur	Phases (cs)			Aperture (mm)	Lieu d'articulation	Aperture mesurée après (cs)	Son suivant
						Initiale	Centrale	Finale				
[i]	[a]	['pi]	13	6	B	0	10	12	0,5	alvéoles	6	*
	[ɔ]	['bi:]	82	15	B	2	6	2	2	alvéoles, palais central	4	[n]
	[i]	['mi]	3	25	B	0	12	2	1	palais central	0	[g]
	[ʁ]	['ki]	95	51	A	6	10	2	2,5	alvéoles	8	[s]
	[u]	[pi]	255	10	A	0	8	0	3	alvéoles	0	[t]
	[ɔ]	[bi]	209	20	A	0	6	2	3	alvéoles	2	[n]
	[ʁ]	[mi]	83	30	B	0	6	2	0,5	alvéoles, palais central	2	[n]
	[ʃ]	[ki]	76	56	B	0	8	0	0,5	palais central	0	[t]
[e]	[y]	['pe]	225	7	A	0	10	6	8	alvéoles	0	*
	[ʃ]	['be]	81	16	B	2	16	4	4	palais central	8	*
	[ɛ]	['me]	141	26	A	0	12	0	5	alvéoles	2	[f]
	[a]	['ke]	12	52	B	4	16	0	1	palais central	4	*
	[ã]	['ge]	103	60	A	4	14	0	5	alvéoles	4	*
	[ɔ]	[pe]	247	12	A	2	10	0	6,5	alvéoles	2	[ɛ]
	[i]	[be]	226	21	A	2	6	2	4	alvéoles	2	[d]
	[a]	[me]	241	31	A	0	6	0	6,5	alvéoles	4	[m]
	[i]	[ne]	239	50	A	4	4	2	6,5	alvéoles	4	[n]
	*	[ke]	26	57	B	4	6	0	2,5	palais central	4	[b]
[ɛ]	[l]	['pɛ]	236	8	A	2	4	4	10	alvéoles	4	[ɲ]
	[e]	['bɛ]	26	18	B	0	8	4	7	palais postérieur	6	[k]
	[ø]	['mɛ]	184	27	A	0	16	2	10,5	alvéoles	0	[m]
	[ɛ]	['pɛ]	236	49	A	6	14	0	8	alvéoles	18	*
	[ã]	['kɛ]	213	54	A	6	12	0	9	alvéoles, voile	6	*
	[ɛ̃]	['gɛ]	101	61	A	4	6	4	8	alvéoles	6	[t]
	[u]	[pɛ]	25	13	B	6	8	0	4	palais postérieur	10	[v]
	[a]	[bɛ]	123	22	A	0	4	6	7,5	alvéoles	0	[ɲ]
	[ə]	[mɛ]	253	32	A	0	4	4	8,5	alvéoles	2	[t]
	[ɛ]	[gɛ]	251	62	A	4	8	2	7,5	alvéoles	4	[ʃ]
[a]	[a]	['pa]	73	9	B	0	14	0	4	pharynx	10	[m]
	[ʃ]	['ba]	146	19	A	0	14	10	9	pharynx	8	[ʃ]
	[ɛ]	['ma]	149	28	A	2	20	4	7	pharynx	14	[b]
	[e]	['ka]	130	55	A	8	4	4	10	pharynx	8	[l]

Tableau 15

Voyelle	Son précédent	Groupe	1^{re} phase	1^{re} phase cte	Informateur	Phases (cs)			Ouverture (mm)	Lieu d'articulation	Ouverture articulatoire après (cs)	Son suivant
						Initiale	Médiane	Finale				
[a]	[a]	[pa]	92	14	B	0	8	2	5	pharynx	0	[d]
	[ɔ]	[ba]	228	24	A	0	4	6	10	alvéoles, pharynx	8	[s]
	[ɑ]	[ma]	252	33	A	0	4	6	8,5	pharynx	2	[k]
	[ə]	[ka]	103	58	A	4	6	2	7	voile	4	[n]
	[:]	[ga]	186	63	A	6	4	2	9,5	pharynx	8	[R]
[y]	[ɔ]	['by]	224	40	A	0	20	0	2,5	alvéoles	0	*
	[ə]	['ky]	47	67	B	4	6	2	1,5	alvéoles, palais central	4	[b]
	[ɔ]	[py]	87	36	B	4	4	4	1,5	alvéoles, palais central	6	[n]
	[ɔ]	[by]	97	43	A	0	8	2	4	alvéoles	0	[n]
	[i]	[ny]	31	46	B	0	4	8	2	alvéoles	0	[R]
	[ɔ]	[ky]	225	69	A	2	2	2	3	alvéoles	2	[p]
[ø]	[œ]	['pø]	223	34	A	4	6	8	10,5	alvéoles	6	*
	[e]	['bø]	17	42	A	0	4	8	10,5	alvéoles	0	[d]
	[ɲ]	['kø]	90	68	B	10	14	0	3,5	alvéoles	10	*
	[ə]	['gø]	213	74	A	4	6	2	4,5	alvéoles, voile	4	[n]
	[o]	[pø]	103	37	A	2	2	2	8	alvéoles	2	[t]
	[e]	[bø]	218	44	A	0	6	2	9,5	alvéoles	4	[n]
	[ɑ]	[kø]	131	70	A	6	4	0	7	alvéoles	6	[b]
[ə]	*	[pə]	29	38	B	0	10	0	6	alvéoles	0	[p]
	[R]	[bə]	105	45	A	0	6	0	11	alvéoles	2	[b]
	[ɛ]	[mə]	184	48	A	0	20	4	10	alvéoles	0	[l]
	[ɑ]	[ɲə]	135	64	A	4	6	0	5,5	alvéoles	4	[l]
	[:]	[kə]	242	72	A	8	6	0	4	alvéoles	8	*
[œ]	[ɲ]	['gœ]	253	75	A	6	4	2	7	alvéoles	8	[l]
	[e]	[pœ]	123	39	A	0	6	6	9	alvéoles	0	[R]
	[ɛ]	[ɲœ]	179	66	A	4	6	4	5	alvéoles	4	[R]
	[e]	[kœ]	218	73	A	10	6	2	7,5	alvéoles	10	[R]

Tableau 15 (suite)

Distance de la langue au palais antérieur (mm)
durant la phase initiale des voyelles

voyelle	groupe	n° phrase	n° planche	informateur	mesure P1' durant la phase initiale de 2 cs en 2 cs
[i]	[ˈki]	95	51	A	3 -- 4
	[ki]	76	56	B	(inexistante)
[e]	[ˈkø]	12	52	B	2 --
	[ˈgø]	103	60	A	3 5,5
	[ɲø]	239	50	A	3 --
	[kø]	26	57	B	1,5 2,5
[ɛ]	[ˈɲɛ]	236	49	A	1,5 -- 9
	[ˈkɛ]	213	54	A	4,5 7,5 --
	[ˈgɛ]	101	61	A	5,5 9,5
	[gɛ]	251	62	A	7,5 --
[a]	[ˈka]	130	55	A	4,5 -- 13,5 --
	[ka]	103	58	A	4,5 9
	[ga]	186	63	A	5,5 -- 16
[y]	[ˈky]	47	67	B	1 --
	[ky]	225	69	A	3
[ø]	[ˈkø]	90	68	B	1 2,5 -- 5,5 --
	[ˈgø]	213	74	A	4 --
	[kø]	131	70	A	4 -- 6,5
[ə]	[ɲə]	135	64	A	3,5 --
	[kə]	242	72	A	3 -- 8 --
[œ]	[ˈgœ]	253	75	A	3,5 8,5 --
	[ɲœ]	179	66	A	4 --
	[kœ]	218	73	A	3,5 -- 8,5 -- --

Tableau 16

Lieu d'articulation et aperture des voyelles

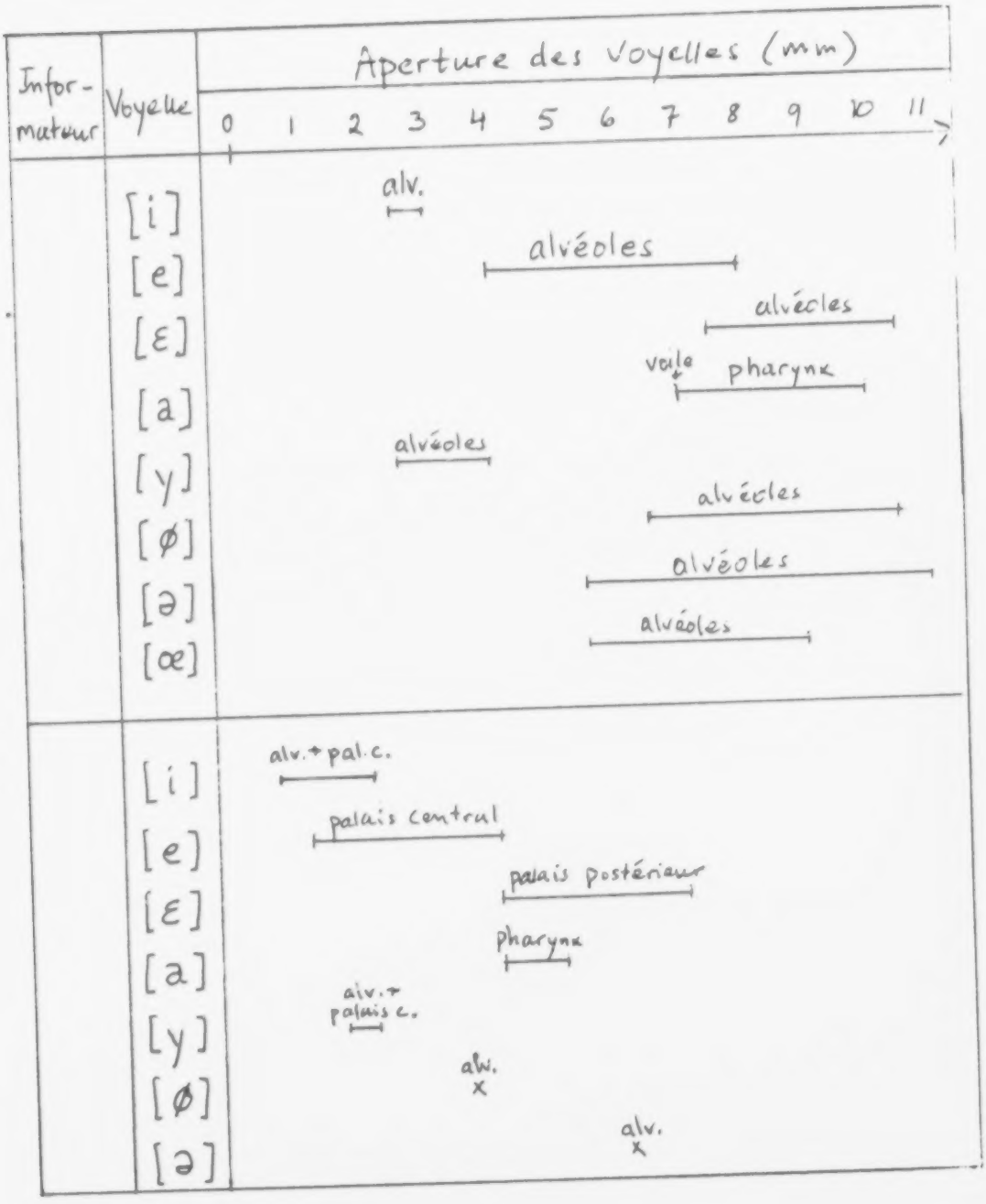


Tableau 17

Diamètre (mm) du conduit vocal pour les voyelles

informateur	voyelle	A1	P1'	P'1"	FF'
A	[i]	4,5 à 6	5	—	25,5 à 28
	[e]	7,5 à 11,5	8 à 14	12,5 à 35 *	17,5 à 26,5
	[ɛ]	9 à 13,5	11 à 21	15 à 34	14,5 à 22,5
	[a]	12,5 à 18	14,5 à 26	10 à 20,5	7 à 15,5
	[y]	5 à 6	4,5 à 9	32 à 42 *	22,5 à 25
	[ɔ]	9,5 à 13	9,5 à 18	13,5 à 27	14,5 à 18,5
	[ə]	9 à 13	8,5 à 20	15 à 27	12,5 à 19
	[œ]	6,5 à 11,5	11 à 18	17 à 23	14 à 18,5
B	[i]	3,5 à 5,5	1 à 3	4,5 à 6	15,5 à 19,5
	[e]	6,5 à 7 *	3 à 7	4,5 à 6	15 à 15,5
	[ɛ]	7 à 11	8 à 12	6 à 7,5	12
	[a]	11,5 à 12	19,5	7,5 à 9	4 à 5
	[y]	3,5 à 4	1,5 à 3	5,5 à 6,5	15 à 17,5
	[ø]	5	6,5	5,5	12
	[ə]	6,5	12	8,5	10

* Dans certaines réalisations des voyelles [e] et [y], la langue se trouve hors de l'axe AO ou F'O et nous n'avons pas obtenu alors de mesure A1 ou P'1".

Tableau 18

Diamètre du conduit vocal et aperture pour les voyelles antérieures

Voyelle	Groupe	N° phrase	N° planche	N° image	Informateur	Mesures (mm)							
						Al	Pl'	P'l''	FF'	Aperture alvéolaire	Aperture palatale	Aperture vélaire	Aperture marginale
[i]	['pi:]	13	6	10	B	5	1,5	5	16	0,5	—	—	—
	['bi:]	82	15	7	B	5,5	3	6	18	2	2	—	—
	['mi:]	3	25	7	B	5	2,5	5,5	17,5	—	1	—	—
	['ki:]	95	51	9	A	4,5	5	—	28	2,5	—	—	—
	[pi:]	255	10	6	A	6	5	—	25,5	3	—	—	—
	[bi:]	209	20	6	A	5	5	—	25,5	3	—	—	—
	[mi]	83	30	5	B	3,5	1	4,5	19,5	0,5	0,5	—	—
	[ki]	76	56	7	B	4,5	1,5	4,5	15,5	—	0,5	—	—
[e]	['pe]	225	7	10	A	11,5	12,5	28	20,5	8	—	—	—
	['be]	81	16	10	B	7	7	5	15	—	4	—	—
	['me]	141	26	7	A	8,5	8	—	26,5	5	—	—	—
	['ke]	12	52	11	B	—	3	4,5	15	—	1	—	—
	['ge]	103	60	8	A	8,5	8,5	12,5	21	5	—	—	—
	[pe]	247	12	7	A	8,5	12	22	17,5	6,5	—	—	—
	[be]	226	21	6	A	7,5	9,5	35	24	4	—	—	—
	[me]	241	31	7	A	8,5	14	33	24	6,5	—	—	—
	[ge]	239	50	7	A	9,5	8,5	28	22	6,5	—	—	—
	[ke]	26	57	11	B	6,5	4	6	15,5	—	2,5	—	—
[ɛ]	['pɛ]	236	8	9	A	12	18,5	28	17,5	10	—	—	—
	['bɛ]	26	18	11	B	11	12	7,5	12	—	7	—	—
	['mɛ]	184	27	5	A	12	21	22,5	14,5	10,5	—	—	—
	['gɛ]	236	49	15	A	11	12	23	17,5	8	—	—	—
	['kɛ]	213	54	10	A	11	14	18	15,5	9	—	9	—
	['gɛ]	101	61	9	A	13,5	13,5	16	16	8	—	—	—
	[pɛ]	25	13	10	B	7	8	6	12	—	4	—	—
	[bɛ]	123	22	5	A	9	19	28	19	7,5	—	—	—
	[mɛ]	253	32	6	A	10,5	mm	34	22,5	8,5	—	—	—
	[gɛ]	251	62	8	A	11	11	15	19	7,5	—	—	—
[a]	['pa]	73	9	10	B	11,5	19,5	7,5	4	—	—	—	4
	['ba]	146	19	9	A	18	25,5	18,5	9	—	—	—	9
	['ma]	149	28	12	A	15,5	26	20,5	7	—	—	—	7
	['ka]	130	55	10	A	16	19,5	15	10	—	—	—	10

Tableau 19

Voyelle	Groupe	N° phrase	N° planche	N° image	Informateur	Mesures (mm)							
						Al	Pl'	P'l''	FF'	Aperture			
										alvéolaire	palatale	vélaire	pharyngale
[a]	[pa]	22	14	6	B	12	19,5	9	5	–	–	–	5
	[ba]	228	24	5	A	12,5	22	20	10	10	–	–	10
	[ma]	252	33	7	A	16,5	26	29,5	8,5	–	–	–	8,5
	[ka]	103	58	7	A	13	14,5	10	15,5	–	–	7	–
	[ga]	186	63	8	A	17,5	22,5	19	9,5	–	–	–	9,5
[y]	['by]	224	40	7	A	5	9	42	24,5	2,5	–	–	–
	['ky]	46	67	8	B	4	1,5	6,5	15	1,5	1,5	–	–
	[py]	87	36	9	B	4	2,5	5,5	16	1,5	1,5	–	–
	[by]	97	43	5	A	6	8,5	32	22,5	4	–	–	–
	[my]	31	46	7	B	3,5	3	6,5	17,5	2	–	–	–
	[ky]	225	69	7	A	5,5	4,5	–	25	3	–	–	–
[ø]	['pø]	223	34	11	A	13	16	24,5	14,5	10,5	–	–	–
	['bø]	17	42	7	A	12,5	18	27	18,5	10,5	–	–	–
	['kø]	90	68	13	B	5	6,5	5,5	12	3,5	–	–	–
	['gø]	213	74	9	A	9,5	9,5	15	17	6,5	–	6,5	–
	[pø]	103	37	7	A	11	16	21	18	8	–	–	–
	[bø]	218	44	8	A	13,5	15,5	24	18,5	9,5	–	–	–
	[kø]	131	70	7	A	9,5	10,5	13,5	16,5	7	–	–	–
[ə]	[pə]	29	38	6	B	6,5	12	8,5	10	6	–	–	–
	[bə]	105	45	6	A	13	19	20,5	12,5	11	–	–	–
	[mə]	184	48	8	A	11,5	20	27	18	10	–	–	–
	[nə]	135	64	8	A	9	8,5	15	19	5,5	–	–	–
	[kə]	242	72	13	A	12	13	18,5	13,5	9	–	–	–
[œ]	['gœ]	253	75	11	A	10,5	15	19	18	7	–	–	–
	[pœ]	123	39	7	A	11,5	18	23	14,5	9	–	–	–
	[nœ]	179	46	7	A	6,5	11	17	18,5	5	–	–	–
	[kœ]	218	73	10	A	10,5	14	23	14	7,5	–	–	–

Tableau 19 (suite)

Durée de la phase centrale
relativement à la durée totale de la voyelle

%	Nombre de cas	
100	8	
90 à 99	0	
80 à 89	7	
70 à 79	7	
60 à 69	8	
50 à 59	10	40
40 à 49	10	
30 à 39	8	
20 à 29	1*	19
10 à 19	0	
0 à 9	0	0

* = 25%

Tableau 20

Durée de la phase finale des voyelles

Durée de la phase finale (cs)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Nombre d'exemples	0	2	13	18	7	5	3	5	3	0	3
	2			38				19			

Tableau 21

Variations du diamètre du conduit buccal et de l'aperture durant la phase centrale des voyelles antérieures ; moment de l'aperture

Voyelle	Groupe	N° phrase	N° planche	Variations des mesures (mm)								Écart entre début de phase centrale et aperture (cs)
				A1'	P1'	P'1"	FF'	Aperture				
								alvéolaire	palatale	vélaire	pharyngale	
[i]	['pi]	13	6	1	0,5	0	0	1	–	–	–	6
	['bi]	82	15	0	0	0	0	0	0	–	–	2
	['mi]	3	25	1,5	0	1,5	0,5	–	0	–	–	0
	['ki]	95	51	0	0	0	0	0	–	–	–	2
	[pi]	255	10	0	0	0	1,5	0	–	–	–	0
	[bi]	209	20	1	1,5	(0)	2,5	1,5	–	–	–	2
	[mi]	83	30	1	0	0,5	2	0	0,5	–	–	2
	[ki]	76	56	0	0	1,5	0	–	0	–	–	0
[e]	['pe]	225	7	1,5	2	1	0,5	1	–	–	–	0
	['be]	81	16	2,5	1,5	1	1,5	–	1,5	–	–	6
	['me]	141	26	0	2	5,5	2,5	0,5	–	–	–	2
	['ke]	12	52	–	0,5	1	1	0	–	–	–	0
	['ge]	103	60	1	0,5	2,5	2	0,5	–	–	–	0
	[pe]	247	12	0,5	1	1	2,5	0	–	–	–	0
	[be]	226	21	1	0,5	2	0	0	–	–	–	2
	[me]	241	31	0,5	2,5	7	2,5	1	–	–	–	4
	[ge]	239	50	0	1,5	0	0	0	–	–	–	0
	[ke]	26	57	0,5	1,5	1	0,5	–	1,5	–	–	0
[ɛ]	['pɛ]	236	8	0	0	0	0	0	–	–	–	2
	['bɛ]	26	18	2,5	2	2	1	–	1	–	–	6
	['mɛ]	184	27	2,5	0,5	4	2	2	–	–	–	0
	['gɛ]	236	49	1	1,5	2,5	0,5	0,5	–	–	–	12
	['kɛ]	213	54	1	2	2	1	0	–	1,5	–	0
	['gɛ]	101	61	0	0	0	0	0	–	–	–	2
	[pɛ]	25	13	0	2	1	1	–	0,5	–	–	4
	[bɛ]	123	22	0	0	0	0	0	–	–	–	0
	[mɛ]	253	32	1	0,5	0	0,5	0,5	–	–	–	2
	[gɛ]	251	62	0	1	3	2	0	–	–	–	0
[a]	['pa]	73	9	2	2,5	2,5	0,5	–	–	–	0,5	10
	['ba]	146	19	(3)	1,5	2,5	0,5	–	–	–	0,5	8
	['ma]	149	28	1,5	3,5	2	2	–	–	–	2	12
	['ka]	130	65	0	0	0	0	–	–	–	0	0

Tableau 22

Voyelle	Groupe	N° phrase	N° planche	Variation des mesures (mm)								Ecart entre début de phase centrale et aperture (CI)
				A1	P1'	P1"	FF'	Aperture				
								alvéolaire	palatale	vélaire	pharyngale	
[a]	[pa]	22	14	0	3,5	1	0	–	–	–	0	0
	[ba]	228	24	0	0,5	0,5	0	0	–	–	0	0
	[ma]	252	33	2	1,5	2,5	1,5	–	–	–	1,5	2
	[ka]	103	58	1	1,5	2	1	–	–	1,5	–	0
	[ga]	186	63	0	0	0	0	–	–	–	0	2
[y]	['by]	224	40	0,5	2,5	(0)	2,5	1	–	–	–	0
	['ky]	46	67	0	1,5	0	0,5	0	0,5	–	–	0
	[py]	87	36	0	0	0	0	0	0	–	–	2
	[by]	97	43	2,5	0,5	2	3,5	2	–	–	–	0
	[my]	31	46	0	0	0	0	0	–	–	–	0
	[ky]	225	69	0	0	0	0	0	–	–	–	0
[ø]	['pø]	223	34	1	2	0	0	0,5	–	–	–	2
	['bø]	17	42	1,5	0,5	4,5	2,5	0,5	–	–	–	0
	['kø]	90	68	0	0,5	0	0,5	0	–	–	–	0
	['gø]	213	74	2	1	2,5	0	0,5	–	–	–	0
	[pø]	103	37	(0)	0	0	0	0	–	–	–	0
	[bø]	218	44	0,5	2	4	1,5	0	–	–	–	4
	[kø]	131	70	1,5	1,5	4,5	0	1,5	–	–	–	0
[ə]	[pə]	29	38	1,5	0,5	1	1	0,5	–	–	–	0
	[bə]	105	45	0	3,5	1,5	1	0,5	–	–	–	2
	[mə]	184	48	0,5	0	1,5	2,5	0,5	–	–	–	0
	[pə]	135	64	1,5	2	3,5	0,5	0,5	–	–	–	0
	[kə]	242	72	1,5	0,5	1,5	1	0	–	–	–	0
[œ]	['gœ]	253	75	0	2	2	2	1	–	–	–	2
	[pœ]	123	39	1,5	0,5	1	1	1,5	–	–	–	0
	[nœ]	179	66	3	4	0	4	2	–	–	–	0
	[kœ]	218	73	1	1	3	2,5	1,5	–	–	–	0

Tableau 22 (suite)

Durée de la phase finale
pour les différentes voyelles antérieures

durée de la phase finale (cs) / pour	0	2	4	6	8	10	12	moyenne
[i]	2	5	-	-	-	--	1	2,8
[e]	6	2	1	1	-	--	--	1,4
[ɛ]	3	2	4	1	-	--	--	2,6
[a]	1	3	2	2	-	1	--	4,0
[y]	1	3	1	-	1	--	--	3,0
[ø]	2	3	1	-	1	--	--	2,6
[ə]	4	-	1	-	-	--	--	0,8
[œ]	-	2	1	1	-	--	--	3,5
total	19	20	11	5	2	1	1	

Tableau 23

Durée de la phase finale des voyelles
d'après la consonne subséquente

durée de la phase finale (cs) / devant	0	2	4	6	8	10	12	total
[p], [b] ou [m]	6	3	1	-	-	-	-	10
[f] ou [v]	2	-	-	-	-	-	-	2
[l]	1	1	2	-	-	-	-	4
[s] ou [ʃ]	-	2	-	1	-	1	-	4
[t], [d] ou [n]	2	11	4	-	-	-	-	17
[ɲ], [k] ou [g]	-	1	2	2	-	-	-	5
[ʁ]	-	2	1	1	1	-	-	5
[z]	1	-	-	-	-	-	-	1
*	7	-	1	1	1	-	1	11
total	19	20	11	5	2	1	1	59

Tableau 24

CHAPITRE III

PROJECTION ET RÉTRACTION DES LÈVRES

Il sera question dans ce chapitre des mouvements d'avancement et de recul des lèvres vues de profil et, en outre, des positions plus ou moins proéminentes des lèvres au cours des sons analysés. On se rappelle qu'afin d'évaluer numériquement ces mouvements et ces positions, nous avons fixé une position de repos qui pourra être considérée dans un certain sens comme une position neutre; nous lui avons d'ailleurs attribué la valeur zéro dans nos mesures (cf. planches articulatoires, mesures SS' et II'). Tout avancement des lèvres au-delà de cette position neutre sera considéré comme une projection; tout recul des lèvres en direction des dents qui s'effectue en-deçà de la position de repos sera caractérisé comme une rétraction.

Nous avons utilisé jusqu'ici indifféremment les expressions voyelles labialisées et voyelles arrondies pour désigner les voyelles [y], [ø], [ə] et [œ] qui se distinguent des voyelles [i], [e], [ɛ] et [a], non-labialisées ou non-arrondies. Ce faisant, nous avons suivi la terminologie largement acceptée en phonétique française. De plus, on utilise souvent l'un ou l'autre des termes arrondissement ou projection pour décrire l'action des lèvres pendant les voyelles labialisées. Comme les mots l'indiquent, il s'agit en réalité de deux mouvements distincts bien que habituellement simultanés. L'arrondissement des lèvres consiste en un rapprochement des commissures par la contraction du muscle orbiculaire. Ce mouvement, qui peut être observé seulement de face, favorise la projection des lèvres qui, elle, est observable et mesurable de profil par la méthode expérimentale dont nous nous sommes servi.

On reconnaît donc que parallèlement à l'arrondissement, la projection des lèvres intervient comme un trait typique des voyelles [y], [ø], [ə] et [œ] dans la prononciation du français[1] ; c'est pourquoi nous commencerons ce chapitre par l'étude de ces voyelles.

A - LABIALITÉ DURANT LES VOYELLES ARRONDIES

Nous appuyerons nos observations sur les mesures de la labialité (cf. planches articulatoires SS' et II') qui rendent compte de la projection ou de la rétraction de la lèvre supé-

[1] Cf. G. Straka, *Album phonétique*, pp. 27 et 54.

rieure et de la lèvre inférieure. Le tableau 25[2] détaille les données relatives à la position labiale à trois moments différents de chacune des voyelles labialisées, à savoir : au début de la voyelle juste après la rupture de l'occlusive précédente, au moment de la position la plus avancée des lèvres et à la fin de la voyelle, quelque 2 cs avant le son subséquent ou à la fin de la phonation, selon que l'exemple se situe à l'intérieur de la chaîne parlée ou en syllabe finale de phrase.

La position la plus avancée de la lèvre supérieure ne coïncide pas toujours dans le temps avec celle de la lèvre inférieure; nous avons donc signalé la simultanéité ou la non-simultanéité de la projection maximale des lèvres. Lorsque le maximum de projection est atteint au début d'une voyelle, il est indiqué par une flèche dirigée vers la gauche; quand la plus grande projection n'arrive qu'au dernier moment de la voyelle, la flèche est pointée vers la droite. On se rappelle que la lèvre supérieure n'est pas toujours entièrement visible ce qui nous empêche d'en déterminer la position; nous avons alors inscrit le signe X. D'autre fois, nous pouvons affirmer qu'il y a projection de la lèvre supérieure sans qu'il soit possible de l'évaluer; c'est ce qui est indiqué par le symbole + X.

1. Synchronisation des mouvements de projection

Nous avons vu lors de l'analyse de chacun des exemples que les mouvements des deux lèvres ne sont pas identiques. Il suffit de rappeler le groupe [py] dans la phrase 87, *On punit les gourmets* (cf. pl. 36), où la lèvre inférieure recule par étapes de +6,5 mm de projection à +3,5 mm du début de la consonne [p] à la fin de la voyelle [y] pendant que la lèvre supérieure, immobile durant 14 cs, avance de +6 mm à +7 mm au cours de la voyelle [y] pour rester dans cette nouvelle position jusqu'à la fin du groupe. Nous croyons qu'il y a un intérêt certain à savoir si ces divers mouvements des lèvres permettent ou non de fixer un moment culminant de la labialité où les deux lèvres atteignent simultanément le point le plus avancé pour la voyelle labialisée. Si une telle synchronisation existe dans la majorité des exemples, il y aura lieu de retenir ce moment culminant pour signaler les principales caractéristiques du comportement des lèvres. Précisons ce que nous entendons par syncnronisation ou simultanéité de la projection des lèvres dans un exemple concret comme [my] de la phrase 31, *La figue y mûrit* (cf. pl. 46). La lèvre supérieure a déjà atteint sa position la plus avancée à +7 mm au début de la voyelle (cf. image 7 et SS'); elle maintient toutefois cette projection en attendant que la lèvre inférieure avance à un maximum de +4 mm (cf. image 9 et SS' puis II'). Nous considérons que dans un tel cas il y a synchronisation puisque les lèvres occupent simultanément leur position la plus avancée.

Trois fois, cette synchronisation est incertaine à cause de renseignements incomplets (cf. tableau 25). Dans quatre exemples, on observe un manque de synchronisation dans le sens explicité, à savoir pour les voyelles inaccentuées des groupes [py] dans la phrase 87, *On punit les gourmets* (cf. pl. 36), [pø] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 37) [bø] dans la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 44) et [kø] dans la phrase 131, *C'est une chatte à queue blanche* (cf. pl. 70).

On peut d'ailleurs constater que dans les trois groupes [py], [bø] et [kø], même s'il n'y a pas simultanéité des mouvements des lèvres pendant la voyelle, une certaine coordination semble toutefois exister. En effet, pour cette voyelle [y] et ces deux voyelles

[2] Les tableaux 25 à 34 auxquels nous ferons référence dans ce chapitre se trouvent aux pages 201 à 211.

[ø], c'est la lèvre inférieure qui atteint la première la projection maximale; lorsqu'elle recule de 0,5 mm ou de 1 mm, la lèvre supérieure s'avance d'autant pour gagner à son tour une position proéminente. Il semble ainsi que ces mouvements quelque peu opposés des lèvres s'équilibrent pour maintenir un degré constant de labialité.

Pour les 15 autres voyelles qui forment 68,2% de toutes les voyelles arrondies, on peut constater une simultanéité de l'avancement des deux lèvres (cf. tableau 25). Nos exemples confirment ainsi l'existence d'une sorte de sommet de la labialité durant la plupart des voyelles arrondies.

2. Projection maximale des lèvres

Il y a donc lieu de nous arrêter à la labialité au moment où elle atteint son degré culminant. Les lèvres sont projetées pour la voyelle [y] du ['by] dans la phrase 224, *C'est une bombe ou un obus* (cf. pl. 40), où la lèvre inférieure atteint plus précisément +2 mm de projection (cf. tableau 25). Dans le groupe ['ky] de la phrase 47, *J'aime le cube orange* (cf. pl. 67), la lèvre supérieure se trouve à +7,5 mm; c'est la plus importante projection mesurée dans tous nos exemples. La lèvre inférieure atteint sa projection la plus marquée à +5 mm pour la voyelle [y] du groupe [py] dans la phrase 87, *On punit les gourmets* (cf. pl. 36). On remarque en outre qu'en autant que nous ayons obtenu des mesures précises, il y a projection des lèvres pour chacune des voyelles [y]; celle-ci varie d'un exemple à l'autre entre +7 mm et +7,5 mm pour la lèvre supérieure et entre +2 mm et +5 mm pour la lèvre inférieure (cf. tableau 25).

La voyelle [ø] du groupe ['kø] dans la phrase 90, *L'animal n'a qu'une queue* (cf. pl. 68) se caractérise par une projection labiale importante qui s'approche de la labialité obtenue pour [y]: +6,5 mm pour la lèvre supérieure et +4,5 mm pour la lèvre inférieure. On note que cet exemple a été fourni par l'informateur B tandis que l'informateur A prononce plusieurs voyelles [ø] avec une projection des lèvres moins importante et même parfois avec une rétraction : nous avons relevé -1 mm pour la lèvre supérieure dans le groupe ['bø] de la phrase 17, *Je vends les bœufs d'abord* (cf. pl. 42) et -0,5 mm pour les lèvres dans le groupe [pø] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 37). Comme on s'en souvient, cette dernière voyelle [ø] accuse un timbre ouvert malgré une position assez élevée de la langue. Il est possible que ce timbre particulier provienne de l'absence de labialité ou, si l'on préfère, de la rétraction des lèvres. D'autres exemples, ['pø] dans la phrase 223, *La femme était dingue un peu* (cf. pl. 34) et [bø] dans la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 44), indiquent que même s'il y a projection des lèvres pour la voyelle [ø], elle est souvent moins développée que pour la voyelle [y], surtout chez l'informateur A (cf. tableau 25).

La voyelle [ə] est généralement moins labialisée que [y] et [ø] mais nous observons une disparité entre les deux informateurs. L'unique exemple fourni par l'informateur B dans le groupe [pə] de la phrase 29, *Pepin, c'est le meunier* (cf. pl. 38) atteste une labialité marquée puisque la lèvre supérieure atteint +6 mm et la lèvre inférieure +2,5 mm (cf. tableau 25). Ceci contraste avec les voyelles [ə] fournies par le sujet A où la projection est plus faible, remplacée même par une rétraction de -1,5 mm de la lèvre supérieure dans le groupe [bə] de la phrase 105, *Barbe-Bleue n'est qu'un homme* (cf. pl. 45) et de -1 mm pour la lèvre inférieure pour la voyelle du groupe [mə] dans la phrase 184, *Ils coupent eux-mêmes les ponts* (cf. pl. 48).

Pour la voyelle [œ], les mesures varient moins d'un exemple à l'autre ce qui est relié sans doute au fait qu'un même informateur a réalisé ces groupes. Ainsi, la lèvre supérieure s'établit au point de repos dans trois exemples sur quatre; elle est projetée seulement de +0,5 mm, dans l'exemple [ˈgœ] de la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 75). La lèvre inférieure de son côté accuse pour trois voyelles [œ] une projection qui varie alors entre +0,5 mm et +1,5 mm.

L'étendue des mesures relatives à la projection maximale des lèvres a été établie pour les voyelles [y], [ø], [ə] et [œ] dans le tableau 26. Nous avons cru bon de séparer les données selon l'identité des informateurs puisqu'il est apparu, au moins pour les voyelles [ø] et [ə], que l'informateur B a tendance à projeter davantage les lèvres que ne le fait le sujet A. Il apparaît que la projection des lèvres diminue de façon générale en passant de [y] à [ø] et de [ø] à [ə]. Chez l'informateur B, la diminution de la projection de la lèvre supérieure est régulière puisqu'elle passe de +7 mm et +7,5 mm pour la voyelle [y] à +6,5 mm pour [ø] et à +6 mm pour [ə], (cf. tableau 26). Chez l'informateur A, [ə] ressort comme la moins labialisée des quatre voyelles en question; les lèvres peuvent même être rétractées, comme nous l'avons déjà constaté. La voyelle [œ] cependant ne connaît pas de rétraction des lèvres au moment culminant de la labialité, mais la projection demeure comparativement faible à +1,5 mm au maximum (cf. tableau 26).

Pour mieux faire ressortir les différents degrés de labialité qui semblent exister selon l'aperture de la voyelle, nous proposons un examen des voyelles prononcées par le même informateur après la même consonne occlusive et dans les mêmes conditions d'accent; les données nécessaires sont cumulées dans le tableau 27. Les mesures relatives à la labialité de chacune des lèvres sont inscrites de gauche à droite; l'ordre de présentation correspond à celui des degrés d'aperture des voyelles, des plus fermées aux plus ouvertes.

À partir de ces données, nous faisons les observations suivantes. La voyelle [y] placée en syllabe accentuée dans le groupe [ˈby] de la phrase 224, *C'est une bombe ou un obus* (cf. pl. 40) atteste une labialité positive mais inconnue de la lèvre supérieure et une projection de la lèvre inférieure atteignant +2 mm. La voyelle [ø] située dans un contexte phonique analogue dans le groupe [ˈbø] de la phrase 17, *Je vends les bœufs d'abord* (cf. pl. 42) accuse moins de labialité puisque la lèvre supérieure apparaît rétractée à -1 mm en direction des dents; la lèvre inférieure n'est projetée que de +1 mm (cf. tableau 27).

En examinant la série complète des quatre voyelles arrondies en syllabe inaccentuée après la consonne [k] et fournies par l'informateur A, on observe que la projection de la lèvre inférieure diminue de +4,5 mm pour [y] à +4 mm pour [ø], à +2 mm pour [ə] et à +0,5 mm pour [œ], c'est-à-dire que la labialité diminue en même temps que l'aperture de la voyelle croît. Pour la lèvre supérieure, certaines données nous manquent mais rien ne contredit la tendance observée : la projection maximale est inconnue pour [y], mesure +3 mm pour [ø], reste positive mais indéterminée pour [ə] et inexistante pour [œ]. En poursuivant de cette manière la lecture du tableau 27, on constatera que la même tendance se confirme pour 6 des 8 ensembles formées par des voyelles placées dans des conditions phonétiques analogues. En effet, plus la voyelle est fermée, plus elle est labialisée, toutes choses étant égales par ailleurs. On connaît déjà l'existence d'un certain rapport entre la diminution de la projection labiale et l'augmentation de l'aperture des voyelles arrondies. Rousselot et Grammont ont fourni des indications en ce sens et G. Straka établit une échelle de labialité diminuant dans la série des voyelles [y], [ø], [ə] et [œ][3].

[3] Abbé Rousselot, *Principes de Phonétique Expérimentale*, Paris, Didier, 1924, pp. 689 à 695, et M. Grammont, *Traité de phonétique*, pp. 90 et 91 et G. Straka, *Système des voyelles du français moderne*, p. 6.

Ce rapport n'a rien d'étonnant si l'on considère le fait que les voyelles ouvertes demandent une ouverture des lèvres plus importante que les voyelles fermées, ce à quoi nous reviendrons ultérieurement. Or, l'ouverture labiale entraîne l'augmentation du diamètre de l'orifice buccal. Afin de réaliser cet agrandissement, les lèvres doivent s'étirer en s'amincissant; elles manifestent donc de plus en plus de difficulté à s'avancer au fur et à mesure que la voyelle demande une augmentation de l'ouverture labiale.

Nous avons vu au chapitre des voyelles que l'informateur A ne semble pas établir de limites nettes entre les voyelles labialisées [ɔ], [ə] et [œ] quant à la position linguale près du lieu d'articulation et également ailleurs dans la cavité buccale. Nous voudrions reprendre au niveau de la labialité l'examen de distinctions articulatoires éventuelles et compensatoires entre les trois voyelles [ɔ], [ə] et [œ]. À l'aide des renseignements réunis dans le tableau 26, nous pouvons constater que, pour la voyelle [ɔ], la projection ou la rétraction des lèvres supérieure et inférieure couvre dans les diverses réalisations des étendues de -1 mm à +3 mm (cf. SS') et de -0,5 mm à +5 mm (cf. II') qui englobent les mesures obtenues pour la voyelle [œ] et, 2 fois sur 4, pour la voyelle [ə]. Comme c'est le cas pour la position linguale, il ne semble donc pas y avoir une labialité distinctive réservée exclusivement à telle ou telle voyelle. D'autre part, si l'on compare les voyelles mentionnées situées dans un entourage et des conditions d'accentuation comparables (cf. tableau 27), on peut constater que 4 fois sur 5, la voyelle [ɔ] est plus labialisée que les voyelles [ə] et [œ]. Les deux fois où les voyelles [ə] et [œ] se trouvent dans un contexte analogue, c'est la première qui apparaît comme la plus labialisée. Dans le seul exemple où les lèvres sont plus avancées pour [œ] que pour [ɔ] dans un entourage comparable, le timbre de cette dernière voyelle est perçu comme différent de ce que l'on escomptait et plutôt ouvert; c'est ce qui arrive, comme nous l'avons déjà remarqué, dans le groupe [pɔ] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 37). Il ressort au total qu'une distinction au niveau de la labialité entre les voyelles [ɔ], [ə] et [œ] telles qu'articulées par l'un de nos informateurs exigerait de tenir compte de l'entourage phonique dans la chaîne parlée.

3. Influence de l'accent

Nous avons vu que les lèvres gagnent simultanément leur position la plus avancée au moins 15 fois sur 22. Si l'on se limite aux 7 voyelles accentuées, il se trouve qu'il y a en ce sens une synchronisation de l'action des deux lèvres 5 fois et que les mesures manquent pour 2 voyelles accentuées [ɔ], (cf. tableau 25). Les quatre voyelles où les lèvres atteignent à des moments différents leur plus grande projection se trouvent toutes en syllabe inaccentuée. Il semble se dégager une différence entre la voyelle arrondie accentuée et l'inaccentuée : pour cette dernière, les lèvres seraient plus soumises aux exigences des sons environnants, ce qui peut avoir pour effet de déphaser leurs mouvements d'avancement et de recul.

D'autre part, la projection des lèvres peut être plus importante en syllabe inaccentuée qu'en syllabe accentuée dans un entourage analogue; c'est ce que l'on observe pour la voyelle [ɔ] dans les deux groupes [ˈbɔ] de la phrase 17, *Je vends les bœufs d'abord* (cf. pl. 42) et [bɔ] de la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 44). En effet, la lèvre inférieure s'arrête à +1 mm de projection pour ces deux articulations; la lèvre supérieure se rétracte à -1 mm pour la voyelle accentuée [ɔ] mais elle accuse une projection de +1,5 mm pour la voyelle inaccentuée. La labialité plus grande de la voyelle inaccentuée peut être appuyée dans une certaine mesure par le son [w] de la syllabe qui suit tandis

que la voyelle accentuée [ɔ] se trouve placée devant les sons [b] et [a] dont aucun ne favorise en principe la projection des lèvres.

Dans les deux groupes [ˈpɔ] de la phrase 223, *La femme était dingue un peu* (cf. pl. 34) et [pɔ] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 37), la lèvre inférieure est toutefois plus projetée, à +0,5 mm, pour la voyelle accentuée; pour la même voyelle inaccentuée, les lèvres sont légèrement rétractées à -0,5 mm. Cependant, nous tenons à faire remarquer encore une fois que cette voyelle inaccentuée [ɔ] a un timbre particulier, plus ouvert, probablement à cause de son manque de labialité.

Il appert donc au total que l'énergie articulatoire apportée par l'accentuation n'a pas joué, dans nos exemples, en faveur d'une plus grande projection des lèvres en syllabe accentuée, effet auquel nous nous serions attendu. Il convient de rappeler que G. Straka a déjà fait la même observation en fournissant une explication plausible : « Pour les voyelles labialisées (...) prononcées avec énergie, nous n'avons pas remarqué d'intensification de la labialité; au contraire la largeur de l'orifice buccal s'agrandit (...) par ce que la lèvre suit, malgré sa projection le mouvement d'abaissement du maxillaire »[4].

4. Variations de la labialité

Dans la majorité des exemples, l'avancement des lèvres croît au cours de la voyelle, atteint un sommet, puis commence à diminuer avant le début du son suivant ou avant la fin de la phonation, selon les cas. Un exemple de ce type de fonctionnement peut être observé pour la voyelle [ə] du groupe [pə] dans la phrase 29, *Pepin, c'est le meunier* (cf. pl. 38). La lèvre supérieure part d'une projection de +5,5 mm au début de la voyelle, atteint +6 mm, puis recule à +4 mm (cf. tableau 25); la lèvre inférieure déjà projetée à +2,5 mm au début de la voyelle, garde cette position lorsque la lèvre supérieure atteint sa projection maximale et recule à +1,5 mm avant la fin de [ə]. Ce genre de comportement caractérise 12 exemples sur 22 (54,5% des cas) et touche toutes les voyelles [y], [ɔ], [ə] et [œ], dont 2 voyelles accentuées.

D'autres fois, la projection maximale des lèvres est enregistrée dès le début de la voyelle; elle se maintient quelque temps pour diminuer ensuite au cours de la même voyelle ou bien diminue progressivement tout au long de cette articulation. Ce type de modification de la labialité peut être observé pour la voyelle de chacun des groupes [ˈky] dans la phrase 47, *J'aime le cube orange* (cf. pl. 67), [ˈkɔ] dans la phrase 90, *L'animal n'a qu'une queue* (cf. pl. 68), [ˈgø] dans la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 74), [ˈgœ] dans la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 75), [nœ] dans la phrase 179, *Ce fut un règne heureux* (cf. pl. 66) et [kœ] dans la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 73).

Quelques remarques s'imposent à propos de ce dernier ensemble de groupes. Il s'agit de 6 des 10 rencontres que nous possédons comportant une voyelle labialisée précédée d'une occlusive linguale. Ces consonnes laissent en effet les lèvres libres de préparer la labialité voulue pour la voyelle suivante; la projection maximale peut donc être atteinte plus aisément au début de la voyelle. Même si les bilabiales peuvent tolérer l'anticipation d'une projection labiale parfois importante, il faut croire toutefois que ces sons empêchent

[4] G. Straka, *La division des sons du langage*..., p. 52.

la projection d'atteindre sa valeur maximale au début d'une voyelle subséquente. Rousselot nous apprend à ce propos que le muscle orbiculaire qui régit la plupart des mouvements articulatoires des lèvres, a deux pôles de contraction, l'un situé à l'intérieur, l'autre à l'extérieur de l'orifice buccal[5]. Il nous apparaît que lorsque les lèvres sont légèrement projetées, leur fermeture est assurée surtout par une contraction du muscle orbiculaire vers l'intérieur de la bouche; ce mouvement est incompatible avec un effort supplémentaire du même muscle en vue d'une plus grande projection. Nous reviendrons d'ailleurs sur ce sujet au cours de l'étude de la labialité pendant les consonnes occlusives.

Il faut noter au surplus que plusieurs des exemples cités sont parmi ceux où la langue met le plus de temps à rejoindre la position décrite, propre à la voyelle. On se rappelle que la phase initiale de la voyelle affiche une durée de 4 cs dans les groupes [ˈky], [ˈgø] et [nœ], de 6 cs pour [ˈgœ] et de 10 cs dans les exemples [ˈkø] et [kœ], (cf. tableau 15). Il est possible de considérer qu'une projection suffisante des lèvres dès le premier instant de la voyelle constitue une certaine compensation pour le temps consacré par la langue à rejoindre la position adéquate sous la voûte palatine en vue d'assurer le timbre et la pertinence auditive du son prononcé.

On constate de plus que la moitié des exemples de la dernière catégorie comporte la voyelle [œ]. Le faible degré de labialité demandé par cette voyelle est peut-être plus facilement atteint au moment de la rupture de l'occlusion linguale précédente. Cette faible projection n'est cependant pas réalisée à la rupture de la bilabiale [p] dans le groupe [pœ] de la phrase 123, *La baigneuse est peureuse* (cf. pl. 39), fait qui semble appuyer l'hypothèse d'une certaine incompatibilité entre la fermeture et la projection des lèvres.

La projection maximale est atteinte seulement à la fin de la voyelle [ə] dans l'exemple [kə] de la phrase 242, *Il décrit une ligne oblique* (cf. pl. 72). Dans tous les autres cas (cf. tableau 25), une des lèvres ou les deux reculent à la fin de la voyelle, qu'il y ait ou non un son subséquent et quelle que soit la nature de celui-ci[6]. La voyelle subséquente ne semble pas influencer ce mouvement général : en effet, la projection diminue tant devant [nu] dans l'exemple [ˈgø] de la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 74) ou à l'approche de la semi-consonne [w] suivant [bø] dans la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 44), que devant [ni] après les groupes [py] de la phrase 87, *On punit les gourmets* (cf. pl. 36) et [by] de la phrase 97, *Robe unie, non merci* (cf. pl. 43).

Les détails du tableau 25 permettent quelques observations additionnelles sur la valeur numérique de la projection, de la rétraction et de leurs modifications au cours de la voyelle labialisée. La lèvre supérieure peut avancer jusqu'à + 7,5 mm, au moins chez l'informateur B; la lèvre inférieure semble moins agile en ne s'avançant pas au-delà de + 5 mm. Par rapport à ces mesures, les variations observées au cours d'une même voyelle sont relativement peu importantes : le plus grand écart entre les valeurs maximale et minimale durant un même son n'excède pas 3 mm comme cela arrive dans l'exemple [kø], où la projection de la lèvre supérieure diminue de + 3 mm à 0 mm (cf. tableau 25). Pour les autres exemples, les variations sont moindres encore et quelquefois l'une des lèvres reste immobile pendant toute la durée de la voyelle comme c'est le cas pour la lèvre supérieure pendant la voyelle du groupe [nœ] dans la phrase 179, *Ce fut un règne heureux*

---

[5] Abbé Rousselot, *ouvr. cité*, pp. 278 à 280.

[6] Ce son subséquent est dans nos exemples une bilabiale, [p] ou [b], ou une consonne à articulation linguale, [t], [d], [n], [l] ou [ʁ].

(cf. pl. 66) et pour la lèvre inférieure durant [y] de la syllabe [ˈky] dans la phrase 47, *J'aime le cube orange* (cf. pl. 67).

Ces faits indiquent que malgré l'hypothèse émise ci-dessus, les lèvres peuvent préparer, jusqu'à un certain point, la labialité demandée par la voyelle durant une occlusive bilabiale précédente de sorte qu'à la rupture de l'occlusion, il reste peu de chemin à parcourir pour atteindre la position requise.

B - LABIALITÉ DURANT LES VOYELLES NON-ARRONDIES

1. Projection ou rétraction

Dans la plupart des descriptions de l'articulation des voyelles françaises, on fait mention de la projection et de l'arrondissement des lèvres pour les voyelles labialisées. Quant aux voyelles non-labialisées, on admet qu'elles demandent un certain écartement des commissures des lèvres; cet écartement serait en français d'autant plus important que la voyelle est fermée[7]. Cependant, on ne précise pas habituellement la position labiale vue de profil pour les voyelles françaises non-arrondies. C'est ainsi que Rousselot mentionne qu'il y a différents degrés de projection des lèvres pour les voyelles [y], [ø], [ə] et [œ] sans nous renseigner sur la projection ou la rétraction des lèvres pour les voyelles non-arrondies[8]. Grammont affirme à ce propos que : « Généralement les voyelles antérieures ne sont pas arrondies, les lèvres ne sont pas projetées en avant... » sans préciser la position plus ou moins rétractée que prendraient les lèvres pour les voyelles [i], [e], [ɛ] et [a][9]. G. Straka en traitant de l'écartement des lèvres pour ces voyelles ne nous renseigne pas davantage sur leur projection ou leur rétraction[10]. Pour les voyelles non-arrondies, on ne distingue donc pas généralement de positions types des lèvres comme on peut en trouver pour les voyelles dites arrondies. En supposant que les voyelles non-labialisées, contrairement aux voyelles labialisées, se caractérisent par une certaine rétraction des lèvres, notre tâche sera d'apprécier s'il existe des degrés de rétraction pertinents et de déterminer par la suite dans quelle mesure ces positions identifiées peuvent subir l'influence d'autres facteurs articulatoires.

Afin d'obtenir des indications sur cet aspect, nous avons choisi comme première approche l'étude de la position labiale telle qu'elle se présente au milieu de la voyelle, c'est-à-dire à un moment de phase centrale où l'on peut supposer que l'influence des sons de l'entourage se fait le moins sentir. Les valeurs ainsi obtenues pour chaque exemple étudié se trouvent inscrites dans le tableau 28 qui contient en outre la moyenne pour les diverses réalisations de [i], [e], [ɛ] et [a].

Il découle que pour la voyelle [i], la lèvre supérieure est projetée dans trois cas à savoir de +3 mm dans le groupe [mi] de la phrase 83, *Terminons la bouteille* (cf. pl. 30), de +1 mm dans la syllabe [ˈbi] de la phrase 82, *Ta bobine est fameuse* (cf. pl. 15) et de +0,5 mm dans l'exemple [ki] de la phrase 76, *C'est Dupont qui t'appelle* (cf. pl. 56).

---

[7] G. Straka, *Système des voyelles du français moderne*, p. 5.
[8] Abbé Rousselot, *ouvr. cité*, pp. 689 à 695.
[9] M. Grammont, *ouvr. cité*, p. 90.
[10] G. Straka, *idem*, pp. 5 à 6.

En outre, la lèvre supérieure se trouve à 0 mm pour la voyelle [i] des groupes [ˈpi] dans la phrase 13, *J'ai coupé le tapis* (cf. pl. 6) et [ˈki] dans la phrase 95, *C'est pour qui, cette pantoufle* ? (cf. pl. 51). Pour les trois autres voyelles [i], il y a rétraction de -1 mm dans les groupes [ˈmi] de la phrase 3, *Le phoque immigre* (cf. pl. 25), [pi] de la phrase 255, *Il a lu tout Pythagore* (cf. pl. 10) et [bi] de la phrase 209, *C'est un robinet commun* (cf. pl. 20).

La lèvre inférieure de son côté est projetée de +1 mm pour seulement deux voyelles [i], à savoir dans les groupes [bi] et [mi], et rétractée dans tous les autres exemples à un degré variant entre -0,5 mm et -4 mm. En calculant la moyenne des mesures à partir de ces exemples de la voyelle [i], on arrive à une faible projection de +0,2 mm de la lèvre supérieure et une rétraction plus marquée de -1,4 mm de la lèvre inférieure (cf. tableau 28).

Pour 3 voyelles [e], il y a également projection de la lèvre supérieure entre +1,5 mm et +0,5 mm selon les cas; dans 3 autres groupes, on observe une rétraction qui se situe entre -1 mm et -3,5 mm et, par ailleurs une position inconnue ou voisine de la position de repos (cf. tableau 28). En moyenne, on obtient une légère rétraction de la lèvre supérieure de -0,4 mm. La lèvre inférieure est projetée pour une seule voyelle [e], celle du groupe [ˈge] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 60). Pour toutes les autres voyelles [e], la lèvre inférieure est rétractée entre -0,5 mm et -1,5 mm ce qui donne une rétraction moyenne de la lèvre inférieure de -0,8 mm.

Pour la voyelle [ɛ], nous relevons une projection de +0,5 mm de la lèvre supérieure dans le groupe [pɛ] de la phrase 25, *Tout un groupe est venu* (cf. pl. 13) et une projection égale de la lèvre inférieure dans la syllabe [ˈgɛ] de la phrase 101, *Il finance la guinguette* (cf. pl. 61). Dans les autres réalisations de ce son, les lèvres supérieure et inférieure sont rétractées jusqu'à -3,5 mm et -4,5 mm respectivement ou encore se trouvent en position neutre (cf. tableau 28). En calculant la moyenne des mesures obtenues pour la voyelle [ɛ], on arrive à une rétraction de -1,3 mm pour la lèvre supérieure et de -1,6 mm pour la lèvre inférieure.

La voyelle [a] montre pour la lèvre supérieure une projection de +0,5 mm dans le groupe [ˈpa] de la phrase 73, *Papa me choque un peu* (cf. pl. 9); on note aussi une projection sans qu'il soit possible de la calculer pour [a] de [ka] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 58). Les sept autres voyelles [a] font voir une rétraction de -2 mm à -3 mm de la lèvre supérieure tandis que la lèvre inférieure est toujours rétractée pour [a] à un degré qui varie d'un exemple à l'autre entre -0,5 mm et -4 mm. Les mesures obtenues permettent d'établir une moyenne de rétraction atteignant -2,0 mm et -2,4 mm respectivement pour les lèvres supérieure et inférieure (cf. tableau 28).

Il en ressort donc que les voyelles non-labialisées se caractérisent plutôt par une rétraction des lèvres en direction des dents à partir de la position de repos établie que nous avons qualifiée de position neutre. Cette caractéristique est plus prononcée pour les voyelles ouvertes [ɛ] et [a], notamment pour la lèvre inférieure; la lèvre supérieure garde un peu de projection aussi souvent qu'elle peut être rétractée pour les voyelles fermées [i] et [e], (cf. tableau 28).

Les moyennes relatives à la lèvre supérieure inscrites au tableau 28 indiquent nettement une gradation des données selon l'aperture de la voyelle. En effet, à partir d'une projection de +0,2 mm pour [i], on passe à une rétraction de -0,4 mm pour [e] qui

augmente à -1,1 mm pour [ɛ] et atteint -2,0 mm pour [a]. Les valeurs de la lèvre inférieure inversent l'ordre entre les voyelles [i] et [e] mais [ɛ] atteste une rétraction moyenne de -1,6 mm qui dépasse celle des voyelles plus fermées; pour la voyelle [a], la rétraction moyenne de la lèvre inférieure monte à -2,4 mm. On peut donc conclure que le recul des lèvres en direction des incisives va de pair avec l'aperture de la voyelle. Puisque l'écartement des commissures des lèvres est plus importante pour une voyelle fermée selon les observations de G. Straka[11], nous aurions pensé de prime abord que cet écartement résulterait en une rétraction plus prononcée des lèvres en direction des dents. Ce rapport possible entre l'écartement des commissures et la position plus ou moins avancée des lèvres ne se dégage pas d'une manière régulière d'après nos résultats; il semble y avoir un lien plus marqué entre la rétraction des lèvres ou la diminution de leur projection et l'ouverture labiale mesurée verticalement. Il s'agit en effet d'un phénomène analogue à celui qui se produit pour les voyelles arrondies puisque la labialité de celles-ci diminue au fur et à mesure que l'ouverture et l'aperture grandissent.

Nous avons souligné préalablement qu'il est possible de tirer des conclusions sur l'arrondissement des lèvres en observant leur degré de projection ou de rétraction. Les résultats nous forcent à préciser que l'on doit alors comparer des exemples où l'ouverture labiale est identique car ce dernier facteur peut conditionner en quelque sorte la projection ou la rétraction. Si la distance entre les lèvres varie d'un exemple à l'autre, il faut s'attendre à des modifications du rapport entre la rétraction des lèvres et l'écartement des commissures.

Nous retenons, pour le moment, la conclusion à l'effet que les voyelles non-arrondies ou non-labialisées se distinguent par un manque de labialité ou même une rétraction des lèvres. Afin de poursuivre une étude analogue à celle entreprise pour les voyelles labialisées, nous devons maintenant vérifier s'il y a un moment culminant de « non-labialité », c'est-à-dire si les deux lèvres maintiennent en même temps une position très reculée. Il s'agit de plus d'examiner le degré de rétraction ou de projection des lèvres à ce moment, compte tenu de l'aperture de la voyelle et de l'accentuation. Finalement, nous étudierons les variations de la labialité du début à la fin des voyelles non-arrondies.

2. Synchronisation de la rétraction des lèvres

De la même façon que pour les voyelles non-labialisées, nous avons inscrit dans le tableau 29 les données de base pertinentes afin d'éclairer les questions soulevées dans les lignes précédentes. On y trouvera entre autres choses les mesures précisant la position la plus reculée des lèvres au cours de la voyelle. Ce qui nous intéresse d'abord est de savoir si les deux lèvres atteignent simultanément ce minimum de labialité ou ce maximum de rétraction.

Il y a effectivement une telle synchronisation du recul des lèvres supérieure et inférieure 5 fois sur 8 pour la voyelle [i] et au moins 8 fois sur 10 pour [e], 5 fois sur 10 pour [ɛ] et 6 fois sur 9 pour la voyelle [a]. Rappelons que pour 4 voyelles [e], [ɛ] ou [a], nous n'avons pas obtenu de mesure précisant la position de la lèvre supérieure. Il y a ainsi synchronisation du mouvement des lèvres au moins 24 fois constituant 64,9% des 37 occurences de voyelles non-labialisées, ce qui voisine les 68,2% obtenus pour les voyelles labialisées.

---

11 G. Straka, *Système des voyelles du français moderne*, p. 5.

3. Rétraction maximale ou projection minimale des lèvres

Nous avons déjà tiré des conclusions sur la rétraction caractéristique, à des degrés divers, pour les différentes voyelles non-labialisées. Nous voudrions nous limiter à l'étude de l'étalement des mesures obtenues pour les différentes réalisations des voyelles [i], [e], [ɛ] et [a] au moment du plus grand recul des lèvres en direction des dents. Ces données sont regroupées dans le tableau 30 selon l'identité de l'informateur. Il apparaît que la rétraction maximale de la lèvre supérieure, chez l'informateur A, s'inscrit entre -1 mm et -2 mm pour la voyelle [i]; elle peut être nulle ou aller jusqu'à -3,5 mm pour [e]; elle varie de -1 mm à -4 mm pour [ɛ] et entre -2 mm et -4 mm (avec un exemple de projection non mesurable) pour [a]. On entrevoit dans ces données la tendance vers une rétraction plus importante accompagnant une plus grande aperture que nous avons déjà vue plus haut. La lèvre inférieure suit la même tendance dans ses mouvements de recul pour les différentes voyelles : elle s'établit à +0,5 mm de projection ou jusqu'à -1,5 mm de rétraction pour [i], de +0,5 mm à -2,5 mm pour [e], de 0 mm jusqu'à -3 mm de rétraction pour [ɛ] et de -0,5 mm à -4 mm pour la voyelle [a].

Les mesures qui se réfèrent à la labialité minimale des voyelles prononcées par l'informateur B vont dans le même sens puisque la rétraction des lèvres s'accentue parallèlement à l'ouverture de la voyelle (cf. tableau 30). On trouve toutefois que la voyelle [i] peut connaître à l'occasion un manque de labialité aussi prononcée que la voyelle [ɛ].

Dans l'ensemble, ces données confirment donc les constatations déjà faites à l'effet que les voyelles dites non-labialisées se caractérisent par un manque de projection ou une rétraction des lèvres qui va de pair avec l'aperture grandissante des voyelles.

4. Influence de l'accent

La comparaison entre groupes composés des mêmes sons et articulés par la même personne permettra de faire des observations sur l'influence de l'accentuation comme cela a été fait pour les voyelles labialisées. C'est pourquoi nous avons inscrit dans le tableau 31 les groupes comparables, composés d'une consonne occlusive et d'une voyelle non-labialisée. Pour faciliter la tâche du lecteur, nous avons simplement indiqué par le signe positif une position plus avancée de la lèvre supérieure ou inférieure pour la voyelle accentuée au moment du plus grand recul labial. Le signe négatif indique au contraire une labialité moindre pour la voyelle accentuée que pour la voyelle inaccentuée et le signe d'égalité est utilisé pour désigner une projection ou rétraction égale pour les deux voyelles en cause. Le point d'interrogation signifie que nous n'avons pas obtenu de mesure précise sur la labialité.

À l'analyse de ce résumé, on peut voir que la voyelle [i] telle qu'articulée dans les deux groupes [ˈmi] de la phrase 3, *Le phoque immigre* (cf. pl. 25) et [mi] de la phrase 83, *Terminons la bouteille* (cf. pl. 30) est moins labialisée en syllabe accentuée (cf. SS': -1,5 mm et II': -4 mm) qu'en syllabe inaccentuée (cf. SS': +2,5 mm et II': -0,5 mm); ces faits sont consignés dans le tableau 31 par le signe négatif placé dans les deux colonnes pour les lèvres supérieure et inférieure.

Si l'on compare les voyelles accentuée et inaccentuée [ɛ] placées après [m] dans les groupes [ˈmɛ] de la phrase 184, *Ils coupent eux-mêmes les ponts* (cf. pl. 27) et [mɛ] de la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 32), il se trouve que la position

de la lèvre inférieure est identique dans les deux exemples; seule la lèvre supérieure est plus reculée pour la voyelle accentuée.

On constate à l'aide du tableau 31 que sur les 9 paires de voyelles comparables deux à deux, la voyelle accentuée connaît 3 fois une labialité moindre des lèvres que la voyelle inaccentuée et 2 fois on peut constater qu'au moins une des lèvres recule davantage pour la voyelle accentuée.

Il y a rétraction identique des lèvres pour la voyelle [a] dans les groupes [ˈba]de la phrase 146, *J'ai perdu la bombe H* (cf. pl. 19) et [ba] de la phrase 228, *La neige, il en tombe assez* (cf. pl. 24), c'est-à-dire une fois sur les 9 couples d'exemples comparables.

Pour les 3 derniers exemples, la voyelle accentuée atteste une moindre rétraction que la voyelle inaccentuée mais cette différence ne s'établit qu'au niveau d'une des deux lèvres; c'est ce qu'on peut observer pour la voyelle [e] des groupes [ˈme] dans la phrase 141, *Vous aimez faire la guerre* (cf. pl. 26) et [me] dans la phrase 241, *J'aime beaucoup cette dame aimable* (cf. pl. 31) et pour la voyelle [a] placée dans les syllabes [ˈma] de la phrase 189, *Elle a l'air tout aimable* (cf. pl. 28) et [ma] de la phrase 252, *Il bouda ma crème aux œufs* (cf. pl. 33).

Ces faits nous amènent à conclure que les lèvres ont plus souvent tendance à se retirer vers les dents pour une voyelle non-arrondie accentuée que pour la voyelle inaccentuée dans des conditions par ailleurs identiques. Ce comportement peut être la conséquence d'une plus grande ouverture labiale pour la voyelle accentuée sous l'effet d'une articulation plus énergique[12]. Il est d'ailleurs possible que si l'ouverture est identique, il puisse en résulter un plus grand écartement des commissures des lèvres pour la voyelle sous l'accent, entraînant à son tour une diminution de la labialité.

5. Variations de la labialité

Nous avons voulu déterminer pour chaque exemple les variations de la labialité au cours de la voyelle non-arrondie. Dans cette perspective, nous recourons aux données compilées dans le tableau 29. On y trouve les mesures relatives à la position des lèvres à trois moments durant la voyelle non-arrondie, à savoir au début et à la fin de la voyelle ainsi qu'au moment où les lèvres trouvent leur position la plus reculée. Il est ainsi possible de suivre le comportement global de la labialité au cours de la voyelle.

Ces modifications ne suivent pas un schéma identique pour les 37 voyelles en cause. On observe un recul puis un avancement des lèvres pour les voyelles [ɛ] et [a] situées respectivement dans les 4 groupes [pɛ] de la phrase 25, *Tout un groupe est venu* (cf. pl. 13), [mɛ] de la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 32), [ˈka] de la phrase 130, *L'agneau blanc est câlin* (cf. pl. 55) et [ga] de la phrase 186, *La ligue arabe est là* (cf. pl. 63). Dans ce dernier exemple, les lèvres reculent en effet pendant [a] de -1,5 mm à -2 mm et de -3 mm à -4 mm respectivement après quoi la lèvre supérieure avance à -1 mm et la lèvre inférieure à -3,5 mm. Une fois, l'une des lèvres reste dans une position fixe tandis que l'autre lèvre exécute un double mouvement de recul puis d'avancement; ceci arrive pour la voyelle [e] de [be] dans la phrase 81, *Le tambour peut tomber* (cf. pl. 16).

---

[12] G. Straka, *L'évolution phonétique du latin au français*..., pp. 28 à 30.

Un déplacement vers les dents puis vers l'extérieur peut être effectué par l'une des lèvres tandis que l'autre se rétracte puis reste immobile ou encore se maintient dans une position stable au début de la voyelle pour avancer par la suite. Ces comportements des lèvres ont été observés 8 fois, à savoir pour les voyelles des groupes [ˈpi] dans la phrase 13, *J'ai coupé le tapis* (cf. pl. 6 et SS': -0,5 mm, puis 0 mm; II': -2 mm, -4,5 mm, -2 mm) [ˈmi] dans la phrase 3, *Le phoque immigre* (cf. pl. 25 et SS': -1,5 mm, puis -1 mm; II': -3,5 mm, -4 mm, -3 mm), [pi] dans la phrase 255, *Il a lu tout Pythagore* (cf. pl. 10 et SS': 0 mm, -2 mm; II': +0,5 mm, -2 mm, -1 mm), [pe] dans la phrase 247, *Chaque Européen buvait* (cf. pl. 12 et SS: -2,5 mm puis -1 mm; II': -1,5 mm, -2 mm, -0,5 mm), [ˈpɛ] dans la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 8) et SS': -1 mm, -2 mm, -1 mm; II': -2,5 mm puis -1 mm), [ˈmɛ] dans la phrase 184, *Ils coupent eux-mêmes les ponts* (cf. pl. 27 et SS': -4 mm puis -2 mm; II': -2 mm, -2,5 mm, -2 mm), [ˈba] dans la phrase 146, *J'ai perdu la bombe H* (cf. pl. 19 et SS': -3 mm puis 0 mm; II': -2 mm, -3 mm, +0,5 mm) et finalement [ba] dans la phrase 228, *La neige, il en tombe assez* (cf. pl. 24 et SS': -3 mm puis -2 mm; II': -2,5 mm, -3 mm, -2 mm).

Dans 4 autres groupes, [ˈki] de la phrase 95, *C'est pour qui, cette pantoufle* ? (cf. pl. 51), [ˈge] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 60), [ke] de la phrase 26, *Québec embellit* (cf. pl. 57) et [pa] de la phrase 22, *La dinde n'a pas d'âge* (cf. pl. 14), l'une des lèvres est immobile au début de la voyelle pendant que l'autre se replie en direction des incisives; dans un deuxième temps, la première avance tandis que l'autre maintient sa position.

La lèvre inférieure effectue un mouvement de rétraction et d'avancement dans 2 exemples où les mesures font défaut pour la lèvre supérieure; il s'agit de la voyelle des syllabes [gɛ] dans la phrase 251, *Judas léguait chaque outil* (cf. pl. 62) et [ka] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 58).

Si l'on considère les mouvements des deux lèvres, il y a ainsi diminution puis augmentation de la labialité (ou croissance puis décroissance de la rétraction labiale) pour 19 voyelles sur 37, c'est-à-dire plus de la moitié des exemples. On note d'ailleurs que ces types de modifications caractérisent 4 voyelles [i] sur 8, 5 voyelles [e] sur 10, 5 voyelles [ɛ] sur 10 et 6 des 9 voyelles [a] (cf. tableau 29). Conséquemment, on peut conclure que ces voyelles exigent un plus grand recul des lèvres que les sons environnants. Rappelons que pour les voyelles arrondies le mouvement est à l'inverse (avancement suivi d'un recul) dans presque la même proportion d'exemples soit 12 voyelles sur 22 (cf. p. 206).

Parmi les autres types attestés de modification de la rétraction, le plus fréquent montre un minimum de labialité (un maximum de rétraction) dès le premier moment de la voyelle, après quoi les lèvres s'avancent au cours de la voyelle. Ce comportement des lèvres peut être observé dans les 7 groupes [bi] de la phrase 209, *C'est un robinet commun* (cf. pl. 20 et SS' de -2 mm à 0 mm; II' de +0,5 mm à +1 mm), [ˈke] de la phrase 12, *On boit peu de saké* (cf. pl. 52 et SS': de 0 mm à +1 mm; II' de -1,5 mm à -0,5 mm), [be] de la phrase 226, *Prends une laine imbibée d'eau* (cf. pl. 21 et SS' de -2,5 mm à 0 mm; II' de -1 mm à +1 mm), [ˈbɛ] de la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 49 et SS' de -1 mm à -0 mm; II' de -1 mm à -0,5 mm), [ˈgɛ] de la phrase 101, *Il finance la guinguette* (cf. pl. 61 et SS' de -1 mm à +1,5 mm; II' de 0 mm à +0,5 mm), [bɛ] de la phrase 123, *La baigneuse est peureuse* (cf. pl. 22 et SS' de -2,5 mm à -1,5 mm; II' de -2,5 mm à -0,5 mm) et finalement [ˈpa] de la phrase 73, *Papa me choque un peu* (cf. pl. 9 et SS' de -0,5 mm à +1 mm; II' de -1,5 mm à +0,5 mm).

À ces exemples, on pourrait comparer [ˈkɛ] dans la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 54) et [ˈma] dans la phrase 189, *Elle a l'air tout aimable* (cf. pl. 28) où, après un temps d'immobilité, les lèvres avancent avant la fin de la voyelle; pour [ma] dans la phrase 252, *Il bouda ma crème aux œufs* (cf. pl. 33), la lèvre inférieure maintient une rétraction de -2 mm durant toute la voyelle [a] pendant que la lèvre supérieure avance de -4 mm à -2 mm après une première période de stabilité.

Ces dernières catégories d'exemples portent à 30 sur 37 les voyelles non-arrondies où la rétraction diminue avant la fin d'une articulation vocalique ce qui confirme que dans une grande majorité de cas, la rétraction observée au cours de la voyelle ne peut guère être commandée par le son suivant mais constitue une caractéristique de la voyelle même.

Mentionnons pour compléter cet exposé qu'il y a réduction progressive de la labialité (ou rétraction continue) pour les 5 voyelles des groupes [ˈbi] dans la phrase 82, *Ta bobine est fameuse* (cf. pl. 15), [mi] dans la phrase 83, *Terminons la bouteille* (cf. pl. 30), [ki] dans la phrase 76, *C'est Dupont qui t'appelle* (cf. pl. 56), [ˈpe] dans la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 7) et [ˈbɛ] dans la phrase 26, *Québec embellit* (cf. pl. 18). En outre, la labialité diminue d'abord pendant [e] de [ne] dans la phrase 239, *Il possède une vigne énorme* (cf. pl. 49), après quoi les lèvres effectuent des mouvements inverses.

Les deux voyelles [e] des groupes [ˈme] dans la phrase 141, *Vous aimez faire la guerre* (cf. pl. 26) et [me] dans la phrase 241, *J'aime beaucoup cette dame aimable* (cf. pl. 31) sont les seules à connaître une augmentation puis une diminution de la labialité, mouvement qui caractérise prioritairement les voyelles labialisées, comme on l'a vu précédemment.

La rétraction des lèvres peut atteindre, en mesures réelles, -4 mm chez l'informateur A, et -3 mm et -5 mm respectivement pour la lèvre supérieure et la lèvre inférieure chez l'informateur B. L'ampleur des mouvements mesurés durant une même voyelle ne dépassent pas 2 mm dans la majorité des cas. Nous avons toutefois relevé un déplacement vers l'avant de 3 mm pour la lèvre supérieure et de 3,5 mm pour la lèvre inférieure à la fin de la voyelle [a] du groupe [ˈba] dans la phrase 146, *J'ai perdu la bombe H* (cf. pl. 19), où les lèvres doivent préparer la labialité exigée par la consonne [ʃ] qui suit. C'est la même consonne qui commande le déplacement de la lèvre inférieure, mouvement qui apparaît exceptionnel au cours de la voyelle [ɛ] de la syllabe [gɛ] dans la phrase 251, *Judas léguait chaque outil* (cf. pl. 62). En effet, la lèvre inférieure passe d'une rétraction de -3 mm à une projection de +3,5 mm en effectuant ainsi un avancement de 6,5 mm.

C - LABIALITÉ DURANT LES OCCLUSIVES BILABIALES

En entamant l'examen de la labialité durant les consonnes, nous pourrions assimiler la situation à celle des voyelles non-arrondies. En effet, on considère généralement que les occlusives bilabiales ne demandent pas de labialité, c'est-à-dire qu'elles peuvent se réaliser avec ou sans projection ou rétraction des lèvres. C. Rochette fait deux observations intéressantes à cet égard. D'une part, dans les groupes composés de deux consonnes « ...les assimilations de labialité se retrouvent dès que la projection des lèvres est requise pour l'une ou l'autre des deux consonnes des groupes, ou pour l'une des voyelles de l'entourage ».

D'autre part, « Si la consonne en position explosive est une occlusive bilabiale, la préparation de la projection des lèvres est moins importante que dans le cas d'une occlusive linguale »[13]. Il y a donc lieu de se demander si, à cause de l'engagement des lèvres dans la fermeture de l'orifice buccal, les consonnes bilabiales demandent en soi une position des lèvres qui ne tolérerait pas de projection trop marquée.

C'est cette question et le rapport éventuel entre la labialité et la largeur de l'occlusion que nous essayerons d'inventorier ainsi que la variation que subit la projection ou la rétraction des lèvres durant une consonne bilabiale.

1. Labialité durant le contact maximal des lèvres

Nous savons que la labialité peut varier souvent au cours de l'occlusion labiale de [p], [b] et [m] et que ces variations dépendent dans une large mesure de l'entourage phonique où se situent ces consonnes, comme l'a démontré C. Rochette. Il nous intéresse cependant d'évaluer, tout d'abord, la projection ou la rétraction des lèvres pendant les consonnes [p], [b] et [m] à un moment où l'on peut supposer que ces occlusives subissent le moins possible l'influence de l'entourage. Pour une bilabiale, le moment culminant sera vraisemblablement reconnu par une occlusion maximale des lèvres. Il est d'autant plus justifié de retenir ce critère que l'occlusion s'effectue justement par les organes, les lèvres, qui produisent la labialité. On examinera donc la projection ou la rétraction des lèvres qui coïncide avec le plus grand contact bilabial. La position des lèvres au moment ainsi déterminé de la consonne bilabiale est précisé pour chaque exemple dans le tableau 32 où est noté également le son qui précède le groupe.

On constate que les lèvres sont projetées de +6 mm pour [p] du groupe [py] dans la phrase 87, *On punit les gourmets* (cf. pl. 36). Cette labialité importante est développée par le concours des deux voyelles arrondies [ɔ̃] et [y] qui accompagnent cette consonne [p].

Il ressort par ailleurs du tableau 32 que le son [p] est labialisé à des degrés moindres dans 5 autres réalisations, à savoir dans les syllabes [pe] de la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 7 et SS': X; II': +3 mm), [pi] de la phrase 255, *Il a lu tout Pythagore* (cf. pl. 10 et SS': X; II': +1,5 mm), [pɛ] de la phrase 25, *Tout un groupe est venu* (cf. pl. 13 et SS' puis II': +4,5 mm), [pa] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 37 et SS': 0 mm; II': +0,5 mm) et [pø] de la phrase 29, *Pepin, c'est le meunier* (cf. pl. 38 et SS': + 2,5 mm; II'; + 1 mm). On note que chaque fois que les lèvres sont projetées, l'entourage immédiat de [p] comprend une voyelle labialisée.

Une fois, les lèvres prennent une position ni projetée ni rétractée; c'est le cas de [p] placé après [a] dans le groupe [pi] de la phrase 13, *J'ai coupé le tapis* (cf. pl. 6).

Par ailleurs, il y a une rétraction des lèvres dans les 6 autres exemples de [p], laquelle peut atteindre -2,5 mm même après une voyelle labialisée comme dans la syllabe [pø] de la phrase 247, *Chaque Européen buvait* (cf. pl. 12).

---

13 C. Rochette, *ouvr. cité*, tome I, pp. 417, 422 et 423.

On peut rester surpris devant le fait que la lèvre inférieure demeure rétractée pour [p] placé entre deux voyelles arrondies [ø] et [ɔ] dans le groupe [ˈpɔ] de la phrase 223, *La femme était dingue un peu* (cf. pl. 34). Il se trouve toutefois que la fin de cette voyelle [ø] et le début de ce [ɔ] ne sont pas labialisée; ces sons ne transmettent donc pas de projection labiale à la consonne.

Pour la consonne [b], on peut constater une projection labiale 8 fois sur 13 (cf. tableau 32). Cette labialité peut atteindre + 3,5 mm pour la lèvre supérieure et + 4 mm pour la lèvre inférieure; c'est ce que nous avons mesuré durant la consonne du groupe [ˈbe] dans la phrase 81, *Le tambour peut tomber* (cf. pl. 16), où la voyelle arrondie précédente [ɔ] provoque une assimilation de labialité.

Il y a une légère projection de la lèvre supérieure pendant [b] du groupe [ˈbɛ] dans la phrase 26, *Québec embellit* (cf. pl. 18), même si aucune des voyelles voisines [e] ou [ɛ] n'est labialisée. Dans les autres groupes, la projection observée pour [b] peut s'expliquer par l'influence d'une voyelle labialisée qui précède ou qui suit.

Comme nous l'avons constaté pour [p], il n'y a pas toujours projection labiale devant une voyelle arrondie; c'est ce qu'on observe dans les groupes [ˈbø] de la phrase 17, *Je vends les bœufs d'abord* (cf. pl. 42), [bø] de la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 44) et [bø] de la phrase 105, *Barbe-Bleue n'est qu'un homme* (cf. pl. 45), où les lèvres supérieure et inférieure accusent une rétraction allant jusqu'à - 2 mm et - 1 mm respectivement. Ce fait s'explique par la labialité relativement faible de ces trois voyelles arrondies.

Nous faisons remarquer en outre que l'un des lèvres peut être légèrement projetée pendant que l'autre demeure quelque peu rétractée en direction des dents, comme en témoignent les groupes [ˈbɛ] dans la phrase 26, *Québec embellit* (cf. pl. 18 et SS': + 0,5 mm; II': - 1,5 mm), [bi] dans la phrase 209, *C'est un robinet commun* (cf. pl. 20 et SS': - 2 mm; II': + 0,5 mm), [ba] dans la phrase 228, *La neige, il en tombe assez* (cf. pl. 24 et SS': - 1 mm; II': + 0,5 mm) et [by] dans la phrase 97, *Robe unie, non merci* (cf. pl. 43 et SS': - 0,5 mm; II': + 1 mm).

Durant le contact labial le plus étendu de [m], les lèvres sont projetées vers l'avant deux fois, à savoir dans les groupes [mi] de la phrase 83, *Terminons la bouteille* (cf. pl. 30) et [my] de la phrase 31, *La figue y mûrit* (cf. pl. 31). Dans ce dernier exemple, c'est la voyelle arrondie [y] du groupe qui commande la labialité atteignant + 4,5 mm et + 2,5 mm respectivement pour les lèvres supérieure et inférieure (cf. tableau 32). L'explication de la labialité de [m] devant [i] dans le premier groupe est moins évidente; il est possible que la voyelle [ɔ] de la syllabe qui suit provoque cette préparation de labialité, mais on constate d'autre part que la consonne [n] qui précède est également labialisée.

Il n'y a pas de projection des lèvres durant [m] suivi de la voyelle [ə] dans le groupe [mə] de la phrase 184, *Ils coupent eux-mêmes les ponts* (cf. pl. 48), puisque ici la voyelle elle-même n'est pas labialisée.

Pendant les autres consonnes [m], les lèvres se retirent en direction des dents et on constate que cette rétraction peut, tout comme pour [b], atteindre - 3,5 mm pour la lèvre supérieure et - 2 mm pour la lèvre inférieure comme le montrent le groupe [mə] cité dans les lignes précédentes et l'exemple [me] dans la phrase 241, *J'aime beaucoup cette dame aimable* (cf. pl. 31).

On peut résumer les mesures obtenues pour les consonnes [p], [b] et [m] au moment du contact bilabial le plus large, comme nous l'avons fait dans le tableau 33 en tenant compte de l'identité de l'informateur. Les faits qui s'en dégagent méritent quelques considérations.

Les données obtenues pour les différentes occlusives bilabiales montrent certaines différences. Il se trouve en effet que la lèvre supérieure chez l'informateur A se place pour la sourde [p] entre la position appelée neutre et une rétraction de -2 mm; pour la sonore [b], il y a rétraction entre -0,5 mm et -3,5 mm et pour la nasale [m], la rétraction mesure au moins -1 mm allant jusqu'à -3,5 mm. La lèvre inférieure, quelque peu plus avancée, se situe entre +3 mm de projection et une rétraction de -0,5 mm pour [p], entre +1,5 mm et -2 mm pour [b] tandis que la consonne [m] atteste partout une rétraction allant de -0,5 mm à -2 mm (cf. tableau 33). Les lèvres sont donc, de façon générale, plus avancées pour [p] que pour [b] et les plus rétractées pour [m].

Nous avons déjà vu que la labialité des occlusives [p], [b] et [m] dépend dans une large mesure de l'influence des sons environnants. Devant les faits que nous venons d'énumérer, il y a toutefois lieu de se demander si la consonne elle-même, selon sa nature sourde ou sonore, orale ou nasale, ne peut pas favoriser la projection ou la rétraction des lèvres dans une certaine mesure. On sait que la sourde demande une plus grande énergie articulatoire que la sonore et que, toutes choses étant égales par ailleurs, cette énergie se traduit par une occlusion plus large. Le même rapport existe entre la sonore orale et la sonore nasale. Or, il nous semble vraisemblable que cette énergie puisse favoriser aussi un certain avancement des lèvres pour [p] par rapport à ce qui résulte du moindre effort musculaire exigé pour [b]. De même, l'orale [b] pourrait connaître, dans des conditions par ailleurs identiques, une labialité plus importante ou une rétraction moindre que la nasale [m].

À l'analyse, l'informateur A articule certaines voyelles avec une projection de la lèvre supérieure qui peut atteindre +1,5 mm; la lèvre inférieure s'avance à l'occasion jusqu'à +5 mm (cf. tableau 33). Or, chez ce même sujet, les lèvres supérieure et inférieure s'arrêtent à 0 mm et à +3 mm de projection respectivement pour les consonnes bilabiales au moment du plus grand contact occlusif. La rétraction des lèvres qui peut mesurer -4 mm pour une voyelle non-labialisée ne dépasse pas -3,5 mm et -2,5 mm pour la consonne bilabiale précédente au moment où les lèvres accusent leur plus grande occlusion.

Les données qu'apportent les exemples fournis par l'informateur B parlent le même langage. Les valeurs extrêmes pour la projection et la rétraction de la lèvre supérieure sont de +7,5 mm et -3 mm pour les différentes voyelles (cf. tableau 33) mais s'inscrivent entre +6 mm et -2 mm pour les bilabiales. Si la lèvre inférieure peut s'avancer chez le sujet B de +6 mm pour une consonne [p], elle ne recule pas au-delà de -2,5 mm pour [p], [b] ou [m] comparativement à une rétraction de -5 mm observée pour une voyelle subséquente.

Ces faits témoignent en faveur d'une autre tendance qui n'est pas en contradiction avec l'hypothèse d'explication émise dans les lignes précédentes. Certes, il y a souvent assimilation de projection ou de rétraction des lèvres pendant les bilabiales et, en outre, l'énergie articulatoire pourrait favoriser une certaine labialité pendant les occlusives bilabiales. Néanmoins, la fermeture labiale semble imposer de son côté certaines contraintes empêchant les bilabiales d'assimiler les projections ou les rétractions les plus grandes que l'on peut observer pendant les voyelles labialisées ou non-labialisées.

2. Rapport entre la projection des lèvres et le contact bilabial maximal

Sous cette rubrique, nous nous interrogerons sur le rapport éventuel entre la projection des lèvres et la largeur du contact bilabial. Nous avons déjà laissé entendre au cours de l'étude de la largeur du contact occlusif que la projection des lèvres pourrait favoriser une occlusion plus grande. À partir des données obtenues au moment de la plus grande occlusion bilabiale, nous avons établi un diagramme (cf. tableau 34) où chaque exemple est situé relativement à la largeur maximale du contact occlusif et aux mesures calculées de la labialité.

Afin d'obtenir une valeur numérique unique à partir des données précisant la position des deux lèvres, nous avons décidé d'additionner pour chaque exemple les mesures relatives aux lèvres supérieure et inférieure (SS' et II'). Il s'ensuit que lorsque les deux lèvres sont rétractées de -0,5 mm, comme pour la consonne [p] du groupe[ˈpɛ] dans la phrase 236, ***C'est la digue où il peignait*** (cf. pl. 8), nous avons considéré qu'il y a une rétraction totale de -1 mm (cf. tableau 34). Le même résultat est obtenu pour [b]du groupe [ˈbɛ] dans la phrase 26, ***Québec embellit*** (cf. pl. 18); dans ce cas, la lèvre supérieure est projetée de +0,5 mm tandis que la lèvre inférieure est rétractée de -1,5 mm. Nous ne prétendons aucunement que l'importance acoustique s'apprécierait de la même manière pour les différentes positions des lèvres attestées dans ces deux exemples; pour les fins de cette analyse, nous nous plaçons uniquement sur le plan de la représentation des faits articulatoires. Il semble évident que lorsque les lèvres supérieure et inférieure sont dans des positions sensiblement différentes, ceci doit rendre plus difficile l'étalement d'un contact bilabial; l'effet positif de la projection d'une des lèvres sera alors neutralisé en quelque sorte par la rétraction de l'autre. Lorsque la mesure est inconnue pour l'une des lèvres, nous supposons ici qu'elle est égale à celle obtenue pour l'autre lèvre. Des symboles différents ([×] pour l'informateur A et [⊗] pour le sujet B) permettent de distinguer les exemples d'après l'identité de l'informateur.

S'il y avait un rapport direct entre les deux paramètres que nous voulons examiner, les inscriptions se placeraient dans le tableau 34 selon une diagonale partant en bas et du côté gauche, montant vers le haut et du côté droit du diagramme. On doit constater dans un premier temps que la totalité des inscriptions ne se placent pas selon le modèle esquissé. Or, si on se limite aux inscriptions provenant des exemples fournis par l'informateur A, on note que celles-ci se placent près d'une courbe allant dans le sens attendu, ce qui indique qu'un contact bilabial étroit correspond habituellement à une rétraction marquée des lèvres et qu'une occlusion large tend à s'accompagner d'une certaine projection labiale.

Dans les exemples fournis par l'informateur B, cette régularité relative est beaucoup moins apparente et on constate qu'il y a une projection importante des lèvres qui ne correspond pas à une occlusion large dans plusieurs cas (cf. tableau 34). Un certain rapport semble toutefois exister entre la labialité et le contact occlusif puisque nous n'avons pas d'exemple d'une fermeture dépassant 9 mm de largeur qui ne soit accompagnée d'une projection des lèvres.

Notre hypothèse se confirme ainsi dans une certaine mesure car la projection des lèvres semble favoriser la largeur de l'occlusion et l'accompagne effectivement dans plusieurs cas. Cependant, un contact bilabial large n'est pas nécessairement accompagné d'une projection des lèvres et inversement, une projection labiale importante n'entraîne pas automatiquement une occlusion large des lèvres.

3. Variations de la labialité

Au cours de la consonne bilabiale, la labialité peut diminuer soit par le recul des deux lèvres en direction des incisives, soit par la rétraction progressive d'une des lèvres pendant la stabilité de l'autre. Ces types de mouvements peuvent être observés 17 fois sur 36, par exemple pour le groupe [mɛ] dans la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 32). La lèvre supérieure recule de -0,5 mm à -3 mm et la lèvre inférieure, projetée à la fin de [ə] précédent, prépare la rétraction de la voyelle [ɛ] en se repliant à -1 mm. Pour [p] du groupe [ˈpi] dans la phrase 13, *J'ai coupé le tapis* (cf. pl. 6), la lèvre supérieure demeure près de la position de repos pendant que la lèvre inférieure recule de +0,5 mm à -1,5 mm.

Ces mouvements des lèvres au cours des consonnes s'expliquent principalement par l'entourage vocalique. En effet, après une voyelle labialisée, les lèvres reculent durant la consonne bilabiale en vue d'une position moins projetée ou plus rétractée pour la voyelle non-labialisée subséquente. Lorsque les voyelles voisines sont toutes deux labialisées ou encore non-labialisées, elles peuvent néanmoins exiger des degrés de projection ou de rétraction différents; un ajustement en vue d'une projection moindre se produit durant 4 consonnes placées dans un tel contexte. Il y a de plus réduction de la labialité pendant [m] dans [ˈme] de la phrase 141, *Vous aimez faire la guerre* (cf. pl. 26) et au cours de [p] du groupe [pa] dans la phrase 22, *La dinde n'a pas d'âge* (cf. pl. 14). Dans ces deux exemples, la voyelle précédente demande une position labiale plus avancée que la voyelle suivante, même si celle-là est une non-labialisée d'aperture plus grande ou égale. Il demeure donc que les lèvres obéissent pendant la consonne bilabiale aux exigences des sons de l'entourage.

Les lèvres avancent au cours de la consonne occlusive 5 fois sur un total de 36 exemples. Dans toutes ces rencontres, la bilabiale est suivie d'une voyelle labialisée et précédée soit d'une voyelle non-labialisée ou d'une labialisée plus ouverte, soit d'une pause dans l'articulation, ce qui explique l'ajustement de labialité qui se produit durant la consonne. Ce comportement caractérise les consonnes des groupes [ˈpø] dans la phrase 223, *La femme était dingue un peu* (cf. pl. 34), [pə] dans la phrase 29, *Pepin, c'est le meunier* (cf. pl. 38), [by] dans la phrase 97, *Robe unie, non merci* (cf. pl. 43), [my] dans la phrase 31, *La figue y mûrit* (cf. pl. 46) et [mə] dans la phrase 184, *Ils coupent eux-mêmes les ponts* (cf. pl. 48).

Ceci porte à 22 sur 36 le nombre d'exemples où il y a assimilation de projection ou de rétraction des lèvres durant la consonne due à l'entourage vocalique. Il reste à mentionner que 5 fois, la labialité augmente puis diminue durant la consonne bilabiale; il s'agit d'un mouvement des deux lèvres dans le groupe [pœ] de la phrase 123, *La baigneuse est peureuse* (cf. pl. 39). Ce mouvement en deux temps est constaté seulement pour la lèvre inférieure pendant que la lèvre supérieure reste immobile durant l'occlusive [p], [b] ou [m] des groupes [ˈpɛ] dans la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 8), [ˈby] dans la phrase 224, *C'est une bombe ou un obus* (cf. pl. 40), [ˈmɛ] dans la phrase 184, *Ils coupent eux-mêmes les ponts* (cf. pl. 27) et [ma] dans la phrase 252, *Il bouda ma crème aux œufs* (cf. pl. 33).

Le mouvement inverse, un recul des lèvres suivi d'une progression est noté durant la consonne des syllabes [pø] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 37) et [bø] dans la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 44).

Les lèvres résistent à l'influence de l'entourage en restant en position stable, rétractées entre -0,5 mm et -2,5 mm, selon les cas, au cours des consonnes [p] ou [b] des groupes [ˈpa] dans la phrase 73, *Papa me choque un peu* (cf. pl. 9), [pe] dans la phrase 247, *Chaque Européen buvait* (cf. pl. 12) et [bə] dans la phrase 105, *Barbe-Bleue n'est qu'un homme* (cf. pl. 45).

Nous avons relevé finalement 4 occlusives bilabiales où les deux lèvres effectuent des mouvements contraires de rétraction ou de projection; elles se retrouvent dans les groupes [ˈbɔ] de la phrase 17, *Je vends les bœufs d'abord* (cf. pl. 42), [bɛ] de la phrase 123, *La baigneuse est peureuse* (cf. pl. 22), [ˈma] de la phrase 189, *Elle a l'air tout aimable* (cf. pl. 28) et [mi] de la phrase 83, *Terminons la bouteille* (cf. pl. 30).

Il reste que dans la chaîne parlée, les mouvements généraux d'avancement ou de recul des lèvres dépendent principalement et dans la majorité des cas de l'entourage phonique; ils sont aussi vraisemblablement reliés de façon indirecte à l'énergie articulatoire dépensée surtout pour la réalisation de l'occlusion bilabiale.

D - LABIALITÉ DURANT LES OCCLUSIVES LINGUALES

Il n'y a guère de raison de croire que les occlusives [ɲ], [k] et [g] montreraient de labialité particulière puisque les lèvres n'interviennent pas dans l'articulation de ces sons. On peut donc s'attendre à ce que les variations que peut subir la labialité durant ces occlusives linguales dépendent uniquement de l'entourage phonique. Nous tenterons donc d'apprécier ces modifications de la projection ou de la rétraction des lèvres durant les consonnes [ɲ], [k] et [g].

Dans la majorité des exemples, la labialité varie pendant l'occlusive linguale; elle est stable seulement dans 5 groupes sur un total de 23. Dans les deux exemples [ˈka] de la phrase 130, *L'agneau blanc est câlin* (cf. pl. 55) et [ga] de la phrase 186, *La ligue arabe est là* (cf. pl. 63) les lèvres reculent légèrement depuis la voyelle précédente et au cours de [a]. Pendant la consonne [k], seule la lèvre inférieure réalise une rétraction de -2,5 mm; durant [g] le recul mesure -1,5 mm et -3 mm respectivement pour les deux lèvres. Pour [k] en initiale de phrase, la lèvre supérieure est projetée de +1,5 mm et la lèvre inférieure se situe dans la position neutre, comme on le voit dans le groupe [ke] de la phrase 26, *Québec embellit* (cf. pl. 57). Cette position neutre et voisine de celle du repos est relevée pour les lèvres pendant [k] du groupe [kœ] dans la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 73); les voyelles avoisinantes exigent peu de projection ou de rétraction. Pour le groupe [ky] dans la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 69), il y a projection marquée de la lèvre inférieure à cause des voyelles labialisées [ɔ] et [y]; pendant [k], cette projection assimilée mesure +4 mm, ce qui diffère peu de la labialité des deux voyelles.

Une des lèvres ou les deux gagnent en projection pendant 9 occlusives linguales sur un total de 23, placées dans les groupes [ˈɲɛ] de la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 49), [ɲe] de la phrase 239, *Il possède une vigne énorme* (cf. pl. 50), [ɲə] de la phrase 135, *L'agnelet m'atteindra* (cf. pl. 64), [ɲœ] de la phrase 179, *Ce fut un règne heureux* (cf. pl. 66), [ˈke] de la phrase 12, *On boit peu de saké* (cf. pl. 52), [ˈky] de

la phrase 47, *J'aime le cube orange* (cf. pl. 67), [ky] de la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 69), [ˈge] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 60) et [ˈgɔ] de la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 74). Dans au moins la moitié de ces cas, l'augmentation de la labialité pendant la consonne occlusive s'explique par les exigences des sons de l'entourage, la voyelle précédente étant non-arrondie ou moins labialisée que celle qui suit la consonne. L'importance du déplacement vers l'avant se situe le plus souvent entre 0,5 mm et 1 mm; pendant [g] du groupe accentué [ˈgɔ], la lèvre inférieure progresse toutefois de + 2 mm à + 4 mm de projection.

Il y a diminution de la labialité d'une ou des deux lèvres pendant la consonne des 4 groupes suivants : [ˈkɛ] dans la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 54), [ˈkɔ] dans la phrase 90, *L'animal n'a qu'une queue* (cf. pl. 68), [ki] dans la phrase 76, *C'est Dupont qui t'appelle* (cf. pl. 56) et [gɛ] dans la phrase 251, *Judas léguait chaque outil* (cf. pl. 62). On peut constater que dans chacun de ces exemples, le son précédant la consonne [k] ou [g] demande une labialité plus importante que celle de la voyelle subséquente; une partie de l'ajustement nécessaire peut alors se produire facilement pendant la consonne pour laquelle les lèvres ne jouent aucun rôle spécifique. Le recul le plus marqué a lieu dans le groupe [ki] où les lèvres perdent en projection de + 4 mm et + 3 mm au début de [k] par assimilation progressive de la voyelle [i], pour se situer à + 1 mm et à - 1 mm avant le début de la voyelle non-labialisée [i].

Durant 4 occlusives linguales, on note un double mouvement de la lèvre inférieure : elle avance, puis recule dans les groupes [ka] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 58), [kə] de la phrase 242, *Il décrit une ligne oblique* (cf. pl. 72) et [ˈgœ] de la phrase 75, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 75); elle décrit le mouvement inverse dans le groupe [ˈki] de la phrase 95, *C'est pour qui, cette pantoufle* ? (cf. pl. 51). La lèvre supérieure dans ces cas reste immobile devant les voyelles [a] et [i] mais avance devant les voyelles arrondies [ə] et [ɐ] de sorte que dans ces derniers exemples, il en résulte un gain de labialité pendant la consonne.

Les deux lèvres effectuent finalement des mouvements contraires pendant [g] du groupe [ˈgɛ] de la phrase 101, *Il finance la guinguette* (cf. pl. 61) où la lèvre supérieure se rétracte de - 0,5 mm à - 1 mm tandis que la lèvre inférieure avance de - 0,5 mm à + 0,5 mm.

Tout semble donc indiquer que dans la majorité des cas, la labialité durant les occlusives linguales se détermine surtout par l'entourage phonique : les lèvres qui ne sont pas directement impliquées dans l'articulation de ces consonnes passent de la position du son précédent à celle demandée par le son suivant.

On peut se demander enfin si la labialité de la voyelle suivante est atteinte à la fin de l'occlusive linguale. Nous avons donc comparé pour chaque exemple les données relatives à la labialité juste avant la rupture de l'occlusion avec celles obtenues au moment culminant de la voyelle (cf. tableaux 25 et 28). Il se trouve que dans la plupart des exemples, 14 sur 23, cette labialité, maximale pour les voyelles labialisées, minimale pour les voyelles non-labialisées, n'est pas atteinte à la fin de la consonne [ɲ], [k] ou [g]. On peut ajouter que les 4 groupes [ˈki] dans la phrase 95, *C'est pour qui, cette pantoufle* ? (cf. pl. 51), [ˈky] dans la phrase 47, *J'aime le cube orange* (cf. pl. 67), [ˈge] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 60) et [ˈgœ] dans la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 75), attestent à la fin de la consonne une labialité proche mais pas identique à celle de la voyelle.

Il semble donc que des mouvements des lèvres puissent se produire au cours de la consonne sans nuire à la qualité acoustique de celle-ci de façon perceptible; nous avons vu d'ailleurs en traitant de la labialité des voyelles que les lèvres accusent des changements de position au cours de la plupart de ces sons. Ainsi, les lèvres n'ont pas toujours complété, au cours de la consonne, la position voulue pour la voyelle même lorsqu'elles sont libres, en principe, de réaliser le degré de projection ou de rétraction visée, comme c'est le cas durant [p], [k] et [g]. L'assimilation régressive de labialité est dans ce sens partielle dans la majorité des exemples, non seulement au cours des occlusives bilabiales mais également pour les occlusives linguales.

Projection ou rétraction des lèvres au cours des voyelles arrondies

groupe	no. phr.	no. pl.	informateur	début		labialité maximale		synchronisation	fin		son suivant
				SS'	II'	SS'	II'		SS'	II'	
[ˈby]	224	40	A	X	+1	+X	+2	oui	X	+2	*
[ˈky]	47	67	B	+7,5	+3	+7,5	+3	oui	+5	+3	[b]
[py]	87	36	B	+6	+5	+7	+5	non	+7	+3,5	[n]
[by]	97	43	A	+1	+2	+X	+4	(oui)	+X	+3,5	[n]
[my]	31	46	B	+7	+3,5	+7	+4	oui	+5	+3	[n]
[ky]	225	69	A	X	+X	X	+4,5	(oui)	X	+3,5	[b]
[ˈpø]	223	34	A	X	-0,5	X	+0,5	(oui)	X	0	*
[ˈbø]	17	42	A	-1	0	-1	+1	oui	-1	0	[d]
[ˈkø]	90	68	B	+6,5	+4,5	+6,5	+4,5	oui	+6	+4	*
[ˈgø]	213	74	A	X	+5	←		(oui)	X	+3,5	[n]
[pø]	103	37	A	-1	-0,5	-0,5	-0,5	non	-0,5	-1	[t]
[bø]	218	44	A	0	+1	+1,5	+1	non	X	+0,5	[n]
[kø]	131	70	A	+2,5	+3	+3	+4	non	0	+1,5	[t]
[pə]	29	38	B	+5,5	+2,5	+6	+2,5	oui	+4	+1,5	[p]
[bə]	105	45	A	-2	-0,5	-1,5	+1	oui	-1,5	+1	[b]
[mə]	184	48	A	-1	-1	0	-1	oui	-1	-0,5	[l]
[ɲə]	135	64	A	+0,5	+1	+0,5	+1,5	oui	0	+0,5	[l]
[kə]	242	72	A	+X	+1	→		oui	+X	+2	*
[ˈgœ]	253	75	A	+0,5	+1,5	←		oui	0	+1	l
[pœ]	123	39	A	0	0	+1,5	+1,5	oui	+0,5	+1,5	ɔ
[ɲœ]	179	66	A	0	+1,5	←		oui	0	+0,5	ɔ
[kœ]	218	73	A	0	+0,5	← - - -	- - - -	oui	-0,5	0	n

Lorsque des données manquent pour affirmer avec certitude la synchronisation des mouvements des lèvres, le mot "oui" est placé entre parenthèses.

Tableau 25

Projection maximale des lèvres pour les voyelles arrondies

voyelle	informateur			
	A		B	
	étendue des mesures (mm)		étendue des mesures (mm)	
	SS'	II'	SS'	II'
[y]	X	+2 à +4,5	+7 à +7,5	+3 à +5
[ø]	-1 à +3	-0,5 à +5	+6,5	+4,5
[ə]	-1,5 à +0,5	-1 à +2	+6	+2,5
[œ]	0 à +1,5	0,5 à +1,5	--------	---------

Tableau 26

Projection maximale des lèvres pour les voyelles arrondies
selon la consonne précédente, l'accentuation et l'informateur

groupes contenant la voyelle				informateur	labialité maximale (mm) pour la voyelle							
[y]	[ø]	[ə]	[œ]		[y]		[ɛ]		[ə]		[œ]	
					SS'	II'	SS'	II'	SS'	II'	SS'	II'
[ˈby]	[ˈbø]	-----	-----	A	+X	+2	-1	+1	----	----	----	----
[ˈky]	[ˈkø]	-----	-----	B	+7,5	+3	+6,5	+4,5	----	----	----	----
[py]	-----	[pə]	-----	B	+7	+5	----	----	+6	+2,5	----	----
[by]	[bø]	[bə]	-----	A	+X	+4	+1,5	+1	-1,5	-1	----	----
[ky]	[kø]	[kə]	[kœ]	A	X	+4,5	+3	+4	+X	+2	0	+0,5
-----	[ˈgø]	-----	[ˈgɛ]	A	----	----	X	+5	----	----	+0,5	+1,5
-----	[pø]	-----	[pɛ]	A	----	----	-0,5	-0,5	----	----	+1,5	+1,5
-----	-----	[nə]	[nœ]	A	----	----	----	----	+0,5	+1,5	0	+1,5

Tableau 27

Projection ou rétraction des lèvres
au centre de la durée des voyelles non-arrondies

voyelle	groupe	n° phr.	n° pl.	informateur	labialité (mm)	
					SS'	II'
[i]	[ˈpi]	13	6	B	0	-3,5
	[ˈbi]	82	15	B	+1	-0,6
	[ˈmi]	3	25	B	-1	-4
	[ˈki]	95	51	A	0	-1,5
	[pi]	255	10	A	-1	-1,5
	[bi]	209	20	A	-1	+1
	[mi]	83	30	B	+3	+1
	[ki]	76	56	B	+0,5	-2,5
moyenne					+0,2	-1,4
[e]	[ˈpe]	225	7	A	X	-1,5
	[ˈbe]	81	16	B	+1,5	-1
	[ˈme]	141	26	A	-2	-0,5
	[ˈke]	12	52	B	0	-1
	[ˈge]	103	60	A	+0,5	+0,5
	[pe]	247	12	A	-1	-1,5
	[be]	226	21	A	0	0
	[me]	241	31	A	-3,5	-1,5
	[pe]	239	50	A	0	-1
	[ke]	26	57	B	+1	-0,5
moyenne					-0,4	-0,8

Tableau 28

voyelle	groupe	n° phr.	n° pl.	informateur	labialité (mm)	
					SS'	II'
[ɛ]	[ˈpɛ]	236	8	A	-2	-1,5
	[ˈbɛ]	26	18	B	-1	-4,5
	[ˈmɛ]	184	27	A	-2	-2,5
	[ˈɲɛ]	236	49	A	-0,5	0
	[ˈkɛ]	213	54	A	X	-0,5
	[ˈgɛ]	101	61	A	0	+0,5
	[pɛ]	25	13	B	+0,5	-0,5
	[bɛ]	123	22	A	-2	-1,5
	[mɛ]	253	32	A	-3,5	-2
	[gɛ]	251	62	A	X	-3
moyenne					-1,3	-1,6
[a]	[ˈpa]	73	9	B	+0,5	-0,5
	[ˈba]	146	19	A	-2	-3
	[ˈma]	189	28	A	-2	-2
	[ˈka]	130	55	A	-3	-3,5
	[pa]	22	14	B	-2,5	-4
	[ba]	228	24	A	-2	-3
	[ma]	252	33	A	-3	-2
	[ka]	103	58	A	+X	-0,5
	[ga]	186	63	A	-2	-3
moyenne					-2,0	-2,4

Tableau 28 (suite)

Projection ou rétraction des lèvres au cours des voyelles non-arrondies

groupe	n° phr.	n° pl.	informateur	début		labialité minimale		synchronisation	fin		son suivant
				SS'	II'	SS'	II'		SS'	II'	
[ˈpi]	13	3	B	-0,5	-2	-0,5	-4,5	oui	0	-2,5	*
[ˈbi]	82	15	B	+2,5	+1,5	+1	-1	oui	+1	-1	[n]
[ˈmi]	3	25	B	-1,5	-3,5	-1,5	-4	non	-1	-3	[ɛ]
[ˈki]	95	51	A	-1	-0,5	-1	-1,5	non	0	-1,5	[s]
[pi]	255	10	A	0	+0,5	-2	-1,5	non	-2	-1	[t]
[bi]	269	20	A	-2	+0,5	←	——	oui	0	+1	[n]
[mi]	83	30	B	+3	+1	——	→	oui	+2,5	+0,5	[n]
[ki]	76	56	B	+1	-1	+0,5	-2,5	oui	+0,5	-2,5	[t]
[ˈpe]	225	7	A	X	-0,5	X	——→	?	X	-2,5	*
[ˈbe]	81	16	B	+1,5	+1,5	+1,5	-1	oui	+1,5	-0,5	*
[ˈme]	141	26	A	-2,5	-0,5	·····	····· →	oui	-2,5	-2	[ɛ]
[ˈke]	12	52	B	0	-1,5	←	——	oui	+1	-0,5	*
[ˈge]	103	60	A	+0,5	+0,5	0	+0,5	oui	0	+1	*
[pe]	247	12	A	-2,5	-1,5	-2,5	-2	oui	-1	-0,5	[ɛ]
[be]	226	21	A	-2,5	-1	←	——	oui	0	+1	[ɛ]
[me]	241	31	A	-3,5	-2	←——	——→	oui	-3,5	-2	[m]
[pe]	239	50	A	+0,5	+0,5	0	-1	oui	-1	0	[n]
[ke]	26	57	B	+1	-1	+0,5	-1	non	+0,5	0	[b]

Tableau 29

groupe	n° phr.	n° pl.	informateur	début		labialité minimale		synchronisation	fin		son suivant
				SS'	II'	SS'	II'		SS'	II'	
[ˈpɛ]	236	8	A	-1	-2,5	-2	-2,5	non	-1	-1	[p]
[ˈbɛ]	26	18	B	0	-3	-1	-4,5	oui	-1	-4,5	[k]
[ˈmɛ]	184	27	A	-4	-2	-4	-2,5	non	-2	-2	[n]
[ˈpɛ]	236	49	A	-1	-1	←	———	oui	0	-0,5	*
[ˈkɛ]	213	54	A	X	-1	X	-1	?	X	+0,5	*
[ˈgɛ]	101	61	A	-1	0	←	———	oui	+1,5	+0,5	[t]
[pɛ]	25	13	B	+2	+1	+0,5	-0,5	oui	+1,5	0	[v]
[bɛ]	123	22	A	-2,5	-2,5	←	———	oui	-1,5	-0,5	[r]
[mɛ]	253	32	A	-3	-2	-3,5	-2,5	non	-2,5	-0,5	[l]
[gɛ]	251	62	A	X	-2,5	X	-3	?	+X	+1,5	[j]
[ˈpa]	73	9	B	-0,5	-1,5	←	———	oui	+1	+0,5	[m]
[ˈba]	146	19	A	-3	-2	-3	-3	oui	0	+0,5	[ʃ]
[ˈma]	189	28	A	-2	-2	-2	-2	oui	-1	0	[b]
[ˈka]	130	55	A	0	-3	-3	-3,5	oui	-1	-2	[l]
[pa]	22	14	B	-3	-4	-3	-5	non	-1,5	-5	[d]
[ba]	228	24	A	-3	-2,5	-3	-3	oui	-2	-2	[s]
[ma]	252	33	A	-4	-2	-4	-2	oui	-2	-2	[k]
[ka]	103	58	A	+X	0	+X	-0,5	?	+X	0	[n]
[ga]	186	63	A	-1,5	-3	-2	-4	non	-1	-3,5	[ʁ]

Tableau 29 (suite)

Projection minimale ou rétraction maximale
des lèvres pour les voyelles non-arrondies

informateur	voyelle	projection minimale ou rétraction maximale (mm)	
		SS'	II'
A	[i]	-1 à -2	+0,5 à -1,5
	[e]	0 à -3,5	+0,5 à -2,5
	[ɛ]	-1 à -4	0 à -3
	[a]	(+X) -2 à -4	-0,5 à -4
B	[i]	+2,5 à -1,5	-0,5 à -4,5
	[e]	+1,5 à 0	-1 à -1,5
	[ɛ]	+0,5 à -1	-0,5 à -4,5
	[a]	-0,5 à -3	-1,5 à -5

Tableau 30

Comparaison de la projection ou la rétraction des lèvres
pour les voyelles non-arrondies en syllabe accentuée et inaccentuée

groupe		informateur	plus (+) ou moins (-) de labialité de la voyelle accentuée par rapport à l'inaccentuée	
acc.	inacc.		SS'	II'
[ˈmi]	[mi]	B	-	-
[ˈpe]	[pe]	A	?	-
[ˈme]	[me]	A	+	=
[ˈke]	[ke]	B	-	-
[ˈmɛ]	[mɛ]	A	-	=
[ˈgɛ]	[gɛ]	A	?	+
[ˈba]	[ba]	A	=	=
[ˈma]	[ma]	A	+	=
[ˈka]	[ka]	A	-	-

Tableau 31

Projection ou rétraction des lèvres

pour les consonnes bilabiales au moment du contact occlusif le plus large

consonne	groupe	n° phr.	n° pl.	informateur	labialité (mm) lors de l'occlusion maximale	
					SS'	II'
[p]	[ˈpi]	13	6	B	0	0
	[ˈpe]	225	7	A	X	+3
	[ˈpɛ]	236	8	A	-0,5	-0,5
	[ˈpa]	73	9	B	-0,5	-0,5
	[ˈpø]	223	34	A	X	-0,5
	[pi]	255	10	A	X	+1,5
	[pe]	247	12	A	-2,5	-0,5
	[pɛ]	25	13	B	+4,5	+4,5
	[pa]	22	14	B	-2	-2,5
	[py]	87	36	B	+6	+6
	[pø]	103	37	A	0	+0,5
	[pə]	29	38	B	+2,5	+1
	[pœ]	123	39	A	-1	0
[b]	[ˈbi]	82	15	B	+3,5	+3,5
	[ˈbe]	81	16	B	+3,5	+4
	[ˈbɛ]	26	18	B	+0,5	-1,5
	[ˈba]	146	19	A	-0,5	0
	[ˈby]	224	40	A	X	+1,5
	[ˈbø]	17	42	A	-1	-1
	[bi]	209	20	A	-2	+0,5
	[be]	226	21	A	-2	-0,5
	[bɛ]	123	22	A	-3,5	-2
	[ba]	228	24	A	-1	+0,5
	[by]	97	43	A	-0,5	+1
	[bø]	218	44	A	-1,5	0
	[bə]	105	45	A	-2	-1

Tableau 32

consonne	groupe	n° phr.	n° pl.	informateur	labialité (mm) lors de l'occlusion maximale	
					SS'	II'
[m]	[ˈmi]	3	25	B	0	-1
	[ˈme]	141	26	A	-2,5	-0,5
	[ˈmɛ]	184	27	A	-2	-0,5
	[ˈma]	189	28	A	-1	-0,5
	[mi]	83	30	B	+2,5	+2,5
	[me]	241	31	A	-3,5	-1,5
	[mɛ]	253	32	A	-2,5	-0,5
	[ma]	252	33	A	-3	-0,5
	[my]	31	46	B	+4,5	+2,5
	[mø]	184	48	A	-2	-2

Tableau 32 (suite)

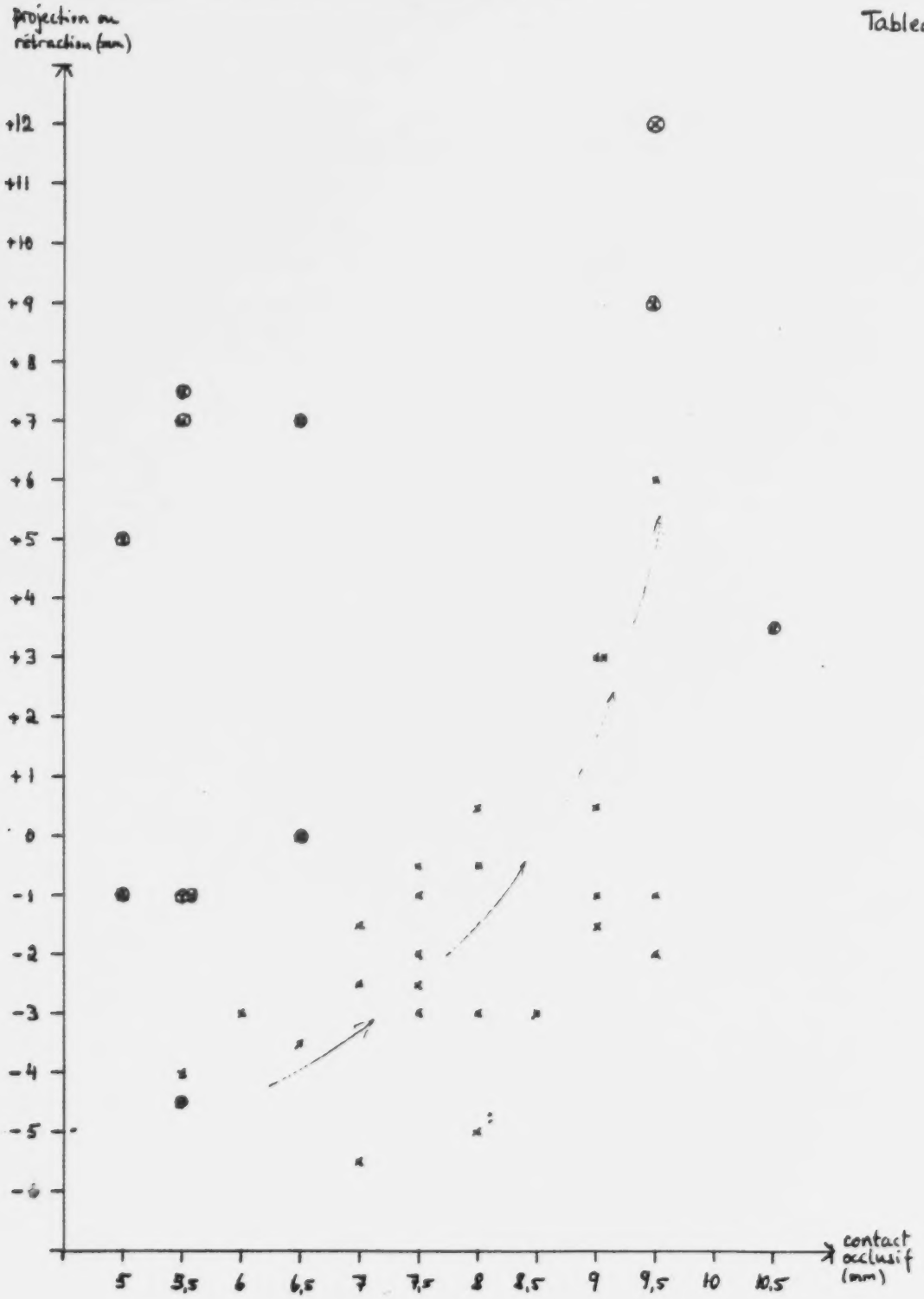
Etendue des mesures sur la projection ou la rétraction des lèvres pour les consonnes [p], [b] et [m] comparée à celle des voyelles

informateur	labialité (mm) pour les consonnes			labialité (mm) pour les voyelles	
	consonne	SS'	II'	SS'	II'
A	[p]	0 à -2,5	+3 à -0,5	+1,5 à -4	+5 à -4
	[b]	-0,5 à -3,5	+1,5 à -2		
	[m]	-1 à -3,5	-0,5 à -2		
B	[p]	+6 à -2	+6 à -2,5	+7,5 à -3	+5 à -5
	[b]	+3,5 à +0,5	+4 à -1,5		
	[m]	+4,5 à 0	+2,5 à -1		

Tableau 33

Projection ou rétraction des lèvres et largeur du contact bilabial dans les différentes réalisations des consonnes [p], [b] et [m]

Tableau 34



CHAPITRE IV

OUVERTURE DES LÈVRES

Il va sans dire que dans ce chapitre, on ne traitera pas des occlusives bilabiales puisque les lèvres restent fermées pour ces sons. Il sera question par contre de l'ouverture des lèvres pendant les occlusives linguales et on essayera d'établir dans quelle mesure celle-ci dépend de l'entourage phonique. Le principal intérêt se porte cependant sur l'ouverture labiale des voyelles au cours de leur réalisation.

A - VOYELLES

On sait que la distance entre les lèvres varie d'une articulation à l'autre : elle grandit de la voyelle fermée [i] à la voyelle ouverte [a] et, dans la série labialisée, de la voyelle [y] à la plus ouverte [œ][1]. Dans un premier temps, nous examinerons quelle est l'ouverture maximale des lèvres pour les différentes voyelles, puis nous analyserons les variations de nos données en tenant compte de l'entourage phonique et de l'accentuation; ensuite, nous étudierons pour tous nos exemples le comportement des lèvres précédant et suivant l'ouverture maximale.

1. Ouverture maximale des lèvres

a) Voyelles labialisées et non-labialisées

L'analyse de nos exemples a montré que l'ouverture des lèvres n'est pas identique dans les diverses réalisations d'une même voyelle. On peut rappeler que durant [i], la distance de la lèvre supérieure à la lèvre inférieure est de 7 mm dans le groupe [ˈpi] de la phrase 13, *J'ai coupé le tapis* (cf. pl. 6), 9 mm dans l'exemple [ki] de la phrase 76, *C'est Dupont qui t'appelle* (cf. pl. 56), 10 mm dans [pi] de la phrase 255, *Il a lu tout Pythagore* (cf. pl. 10) et atteint 11,5 mm dans [mi] de la phrase 83, *Terminons la bouteille* (cf. pl. 30). Ces variations dépendent sans doute de l'entourage phonique et de l'ac-

[1] Pour les voyelles labialisées, voir G. Straka, *Album phonétique*, pp. 42 et 54, pour les non-labialisées, G. Straka, *Système des voyelles du français moderne*, p. 5.

centuation, question à laquelle nous reviendrons; elles peuvent être reliées en outre à la durée des sons et dans une certaine mesure à l'identité de l'informateur.

Pour la voyelle [e] placée après [m] dans le groupe [me] de la phrase 241, *J'aime beaucoup cette dame aimable* (cf. pl. 31), la distance entre les lèvres mesure 5 mm, ce qui est inférieure aux distances observées pour les différentes voyelles [i]. Il faut voir ici vraisemblablement l'effet non seulement de l'occlusive bilabiale du groupe mais également celui de [m] subséquent qui empêchent sans doute les lèvres de trop s'écarter l'une de l'autre.

Nous nous limiterons pour le moment à établir pour chaque voyelle l'étendue des mesures relevées dans les différentes réalisations. Comme le détaille le tableau 35, les données relatives à l'ouverture des lèvres s'inscrivent pour [i] entre 7 mm et 11,5 mm, pour [e] on obtient de 5,5 mm à 15 mm de distance; celle-ci atteint entre 9 mm et 15,5 mm pour [ɛ] et de 8,5 mm à 22 mm pour [a][2]. Ces distances maximales et leur distribution font voir de prime abord que l'ouverture bilabiale a tendance à grandir selon le degré d'aperture de la voyelle[3]. Il y a certes des chevauchements d'une voyelle à l'autre dans les divers réalisations comme nous venons de le voir pour une voyelle [e], plus fermée que toutes les voyelles [i] analysées.

Cependant si l'on examine les exemples où les voyelles se trouvent placées après une même consonne occlusive dans les mêmes conditions d'accentuation et articulées par le même sujet, bref, dans des conditions comparables, la voyelle ouverte connaît presque toujours une ouverture bilabiale plus importante que la voyelle fermée. Il convient de comparer de cette manière les groupes prononcés par l'informateur A, [bi] dans la phrase 209, *C'est un robinet commun* (cf. pl. 20), [be] dans la phrase 226, *Prends une laine imbibée d'eau* (cf. pl. 21), [bɛ] dans la phrase 123, *La baigneuse est peureuse* (cf. pl. 22) et [ba] dans la phrase 228, *La neige, il en tombe assez* (cf. pl. 24). La distance maximale entre les lèvres pendant la voyelle mesure 9 mm pour [i], 9,5 mm pour [e], 10 mm pour [ɛ] et 12,5 mm pour [a]. En syllabe accentuée après [k] dans les groupes ['ki] de la phrase 95, *C'est pour qui, cette pantoufle* ? (cf. pl. 51), ['kɛ] de la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 54) et ['ka] de la phrase 130, *L'agneau blanc est câlin* (cf. pl. 55), on obtient 10,5 mm de distance interlabiale pour [i], 15,5 mm pour [ɛ] et 19 mm pour [a].

Les autres comparaisons possibles sont facilitées par la présentation dans le tableau 36 de tous les groupes comparables, où sont alignées les mesures correspondant à l'ouverture bilabiale maximale pour chacune des voyelles. Seulement dans deux cas une voyelle plus ouverte atteste une plus petite ouverture des lèvres qu'une voyelle plus fermée dans des conditions par ailleurs analogues. C'est ce qui se produit pour les voyelles placées en syllabe inaccentuée après la consonne [p] dans les groupes [pi] de la phrase 255, *Il a lu tout Pythagore* (cf. pl. 10) et [pe] de la phrase 247, *Chaque Européen buvait* (cf. pl. 12) où la distance entre les lèvres mesure 10 mm pour [i] mais seulement 9 mm pour [e].

---

[2] Pour les tableaux 35 à 40, voir pp. 224 à 230.

[3] Nous faisons remarquer que lorsqu'il est question ici d'aperture grandissant de [i] à [a], il s'agit de l'aperture des voyelles mesurée toujours sous la voûte palatine. Or, comme nous l'avons vu, l'aperture dans un sens plus large se situe pour [a] au niveau du pharynx et elle peut alors être inférieure à l'aperture alvéolaire ou palatale des voyelles [e] et [ɛ]. Il y a avantage à tenir compte de la position linguale dans la cavité antérieure de la bouche car il est indéniable qu'il y a un rapport entre l'agrandissement à ce niveau que l'on observe en passant de [i] à [a] et l'ouverture des lèvres et des maxillaires.

De même, en syllabe accentuée après [g] dans [ˈge] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 60) et [ˈgɛ] de la phrase 101, *Il finance la guinguette* (cf. pl. 61), la voyelle plus fermée [e] accuse une distance entre les lèvres de 0,5 mm supérieure à celle de la voyelle plus ouverte [ɛ].

Le rapport généralement maintenu entre l'aperture de la voyelle et l'ouverture des lèvres ressort en outre des distances moyennes entre les lèvres calculées pour les différents sons (cf. tableau 35) : 9,6 mm pour [i], 9,5 mm pour [e], 12,2 mm pour [ɛ] et 14,6 mm pour [a].

Parmi les voyelles arrondies, l'ouverture bilabiale varie entre 3 mm et 4,5 mm pour [y], entre 3,5 mm et 8 mm pour [ø], entre 4,5 mm et 8 mm pour [ə] et entre 5 mm et 11 mm [œ], comme il ressort du tableau 35. Il semble donc y avoir, comme pour les voyelles non-labialisées, une tendance vers une plus grande ouverture des lèvres selon le degré d'aperture entre le lieu et l'organe d'articulation. Cette tendance se confirme dans la plupart des cas où la voyelle se trouve articulée par le même informateur après la même consonne et dans les mêmes conditions d'accentuation (cf. tableau 36); c'est ce qui peut se vérifier dans la série [ky] de la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 69), [kø] de la phrase 131, *C'est une chatte à queue blanche* (cf. pl. 70) et [kə] de la phrase 242, *Il décrit une ligne oblique* (cf. pl. 72). L'ouverture relevée pour ces voyelles est en effet de 4,5 mm, 8 mm et 8,5 mm respectivement. Le groupe [kœ] de la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 73) fait figure d'exception toutefois puisque l'ouverture des lèvres pour la voyelle [œ], 7 mm, s'inscrit entre celle de [y] et celle de [ø] des groupes précédents. La voyelle [œ] atteste d'ailleurs plus de fermeture au niveau des lèvres que les voyelles [ø] et [ə] dans les deux autres couples de groupes comparables, à savoir [pø] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 37) et [pœ] de la phrase 123, *La baigneuse est peureuse* (cf. pl. 39) ainsi que [pə] de la phrase 135, *L'agnelet m'atteindra* (cf. pl. 64) et [pœ] de la phrase 179, *Ce fut un règne heureux* (cf. pl. 66). C'est peut être la position relativement ouverte des lèvres pour la voyelle [ø] du premier groupe qui a valu son timbre ouvert, de même que le fait qu'on observe un passage plus petit entre les lèvres pour [œ] de [pœ] que pour [ə] de [pə] a pu contribuer au timbre fermé de cette voyelle [œ]. Au niveau des moyennes, la distance maximale entre les lèvres se situe à 3,8 mm pour [y], à 5,5 mm pour [ø], à 6,4 mm pour [ə] et à 7,4 mm pour [œ], (cf. tableau 35). Ces données font ressortir de nouveau la tendance favorisant une plus grande ouverture des lèvres qui va de pair avec l'aperture grandissante à l'intérieur de la série de voyelles arrondies.

Il est intéressant de comparer la distance entre les lèvres pour les voyelles labialisées et non-labialisées. On constate que l'articulation de [y], [ø], [ə] et [œ] montrent des voyelles arrondies généralement plus fermées que les voyelles non-arrondies [i] et [e]. En effet, l'ouverture bilabiale moyenne obtenue pour [i] et [e] se situe au-dessus de 9 mm (cf. tableau 35); elle s'inscrit entre 3,8 mm et 7,4 mm pour les diverses voyelles labialisées. Il n'y a pas de doute que l'arrondissement et la projection des lèvres concourent à réduire la distance, généralement plus grande pour les voyelles non-labialisées.

b) Influence de la consonne précédente

Sous cette rubrique, nous tenterons d'examiner les deux questions suivantes :

1. La nature bilabiale ou linguale de la consonne occlusive du groupe a-t-elle une influence sur l'ouverture maximale des lèvres de la voyelle ?

2. Les trois consonnes [p], [b] et [m] ont-elles une action identique à cet égard ?

Afin d'obtenir des éclaircissements à la première interrogation nous avons juxtaposé les données relatives à l'écartement maximal des lèvres pour les voyelles placées après les occlusives bilabiales et après les occlusives linguales dans des conditions par ailleurs analogues. Pour la voyelle [e], nous avons ainsi constaté une plus grande ouverture, 12 mm, après la linguale [g] dans [ˈge] de la phrase 103, ***Le canot peut tanguer*** (cf. pl. 60) qu'après les bilabiales [p] et [m] dans les groupes [ˈpe] de la phrase 225, ***Ils tiennent Antibes occupé*** (cf. pl. 7) et [ˈme] de la phrase 141, ***Vous aimez faire la guerre*** (cf. pl. 26); dans ces derniers cas, la distance entre les lèvres ne dépasse pas 9,5 mm et 7,5 mm respectivement. De plus, en syllabe inaccentuée cette fois, la voyelle [e] connaît une ouverture bilabiale de 15 mm après l'occlusive linguale [ɲ] dans le groupe [ɲe] de la phrase 239, ***Il possède une vigne énorme*** (cf. pl. 50) alors qu'après les bilabiales [p], [b] et [m], cette voyelle n'atteste que 9 mm, 9,5 mm et 5,5 mm d'ouverture au niveau des lèvres.

D'autre part, l'informateur B a prononcé les deux groupes [ˈbe] dans la phrase 81, ***Le tambour peut tomber*** (cf. pl. 16) et [ˈke] dans la phrase 12, ***On boit peu de saké*** (cf. pl. 52) avec une ouverture des lèvres plus importante après la bilabiale [b]: 9,5 mm, qu'après la linguale [k] : 7,5 mm.

En comparant chacune des voyelles selon le type de consonne occlusive qui précède, on trouve que dans 13 cas sur 23, la voyelle précédée d'une occlusive linguale connaît une distance maximale entre les lèvres, supérieure à celle obtenue après une bilabiale. Le rapport inverse peut cependant être observé 5 fois; de plus, pour 5 autres voyelles après occlusive linguale, il n'y a pas de groupes directement comparables contenant une bilabiale. Ces faits confirment l'hypothèse déjà émise à l'effet que la présence d'une bilabiale empêche souvent les lèvres d'atteindre un degré d'ouverture aussi appréciable que celui que l'on peut observer après une occlusive linguale.

Si nous visons maintenant à déceler l'action de chacune de ces bilabiales dont on sait que la sonde [p] demande généralement plus d'énergie articulatoire que la sonore [b] et celle-ci davantage que la nasale [m], nous sommes amené à comparer les voyelles [i] des groupes suivants : [ˈpi] dans la phrase 13, ***J'ai coupé le tapis*** (cf. pl. 6), [ˈbi] dans la phrase 82, ***Ta bobine est fameuse*** (cf. pl. 15) et [ˈmi] dans la phrase 3, ***Le phoque immigre*** (cf. pl. 25). La distance maximale entre les lèvres mesure ici 7 mm après [p], 9 mm après [b] et 10,5 mm après [m]. Ces résultats indiquent que la sourde [p] freine plus l'ouverture des lèvres pour la voyelle suivante que ne le fait la sonore [b]; celle-ci à son tour influence plus la voyelle que la nasale [m]. La même observation ressort de la comparaison de 4 autres paires de voyelles placées après bilabiales. En effet, dans les groupes [pe] de la phrase 247, ***Chaque Européen buvait*** (cf. pl. 12) et [be] de la phrase 226, ***Prends une laine imbibée d'eau*** (cf. pl. 21), l'ouverture bilabiale mesure 9 mm après la consonne sourde et 9,5 mm après la sonore; pour les voyelles [ø] dans [ˈpø] de la phrase 223, ***La femme était dingue un peu*** (cf. pl. 34) et [ˈbø] de la phrase 17, ***Je vends les bœufs d'abord*** (cf. pl. 42), on obtient 3,5 mm et 5,5 mm d'ouverture respectivement. Dans les exemples [py] de la phrase 87, ***On punit les gourmets*** (cf. pl. 36) et [my] de la phrase 31, ***La figue y mûrit*** (cf. pl. 46), la voyelle accuse 3 mm d'ouverture bilabiale après [p] et 4 mm après [m]. La distance entre les lèvres durant la voyelle [ə] dans [bə] de la phrase 105, ***Barbe-Bleue n'est qu'un homme*** (cf. pl. 45) et [mə] de la phrase 184, ***Ils coupent eux-mêmes les ponts*** (cf. pl. 48) mesure 4,5 mm après l'orale [b] mais atteint 7 mm après la nasale [m]. Il est vrai que dans ce dernier couple d'exemples, la réduction de l'ouverture

bilabiale pour la voyelle de [bə] est peut-être aussi attribuable à la consonne bilabiale subséquente [b].

Nous devons toutefois attirer l'attention sur le fait que plusieurs exemples ne témoignent pas de cette tendance. Il s'agit entre autres des voyelles [i] de [pi] dans la phrase 255, *Il a lu tout Pythagore* (cf. pl. 10) et [bi] dans la phrase 209, *C'est un robinet commun* (cf. pl. 20) qui attestent des distances entre les lèvres de 10 mm après [p] mais seulement 9 mm après [b] et ceci malgré une occlusion bilabiale plus large pour la sourde résultant certes d'un plus grand effort articulatoire dépensé pour cette consonne.

L'énergie articulatoire différente d'une consonne sourde ou sonore, orale ou nasale semble donc pouvoir agir dans certains cas de façon à freiner plus ou moins le mouvement d'ouverture des lèvres pour la voyelle subséquente. D'autre fois, cette tendance est contrebalancée par d'autres facteurs dont le principal est sans doute l'énergie musculaire dépensée pour la voyelle qui s'oriente sur l'accroissement de l'ouverture des lèvres.

c) Influence de l'accent

La comparaison des paires constituées de groupes comprenant les mêmes sons en syllabe accentuée et en syllabe inaccentuée révèle que la voyelle accentuée connaît une ouverture des lèvres plus importante que la voyelle inaccentuée 8 fois sur 14. C'est ce que l'on observe par exemple dans le cas de [ˈpe] de la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 7) et [pe] de la phrase 247, *Chaque Européen buvait* (cf. pl. 12); la distance entre les lèvres atteint 9,5 mm pour [e] en syllabe accentuée et 9 mm pour la même voyelle inaccentuée. Le même rapport s'établit entre les voyelles [ɛ] des groupes [ˈmɛ] dans la phrase 184, *Ils coupent eux-mêmes les ponts* (cf. pl. 27) et [mɛ] dans la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 32) puisque l'ouverture bilabiale mesure 13 mm pour la voyelle accentuée et 9,5 mm pour [ɛ] inaccentué. Toutefois, ce rapport n'existe pas relativement à la voyelle [ø] dans les groupes [ˈpø] de la phrase 223, *La femme était dingue un peu* (cf. pl. 34) et [pø] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* cf. pl. 37); la voyelle inaccentuée, qui a été notée avec un timbre ouvert, accuse une ouverture des lèvres de 7,5 mm en regard de 3,5 mm seulement pour l'accentuée [ø].

En tout état de cause, l'accent semble donc favoriser une ouverture bilabiale plus grande vraisemblablement par l'effet de l'énergie articulatoire. Comme l'explique G. Straka, cet effort ne se produit pas nécessairement au niveau de l'orifice buccal : « Nous avons déjà dit que (...) la dimension verticale de l'orifice labial augmentait elle aussi pour les voyelles prononcées énergiquement et qu'elle diminuait pour les consonnes fortes. Cependant, ces modifications ne semblent pas devoir être attribuées, du moins pour ce qui est des articulations non labiales, dont l'examen doit être séparé de celui des articulations labialisées et labiales, à une activité renforcée des muscles labiaux. Pour ces articulations, le renforcement et l'affaiblissement ne portent pas, selon toute vraisemblance, sur les contractions des muscles des lèvres, mais seulement sur les muscles de la langue et du maxillaire inférieur, et les lèvres suivent passivement, comme dans une prononciation normale, l'écartement plus ou moins prononcé des maxillaires »[4].

[4] G. Straka, *La division des sons du langage...*, p. 51.

2. Variations de l'ouverture des lèvres

Au cours des différentes voyelles, on peut observer divers types de modifications de l'orifice buccal. Le schéma de variation le plus fréquent, relevé 28 fois sur 59 ou dans 47,5% des exemples, s'avère l'écartement suivi d'un rapprochement des lèvres. Cette modification peut être observé dans les groupes [ˈki] de la phrase 95, *C'est pour qui, cette pantoufle* ? (cf. pl. 51), [me] de la phrase 241, *J'aime beaucoup cette dame aimable* (cf. pl. 31), [ˈgɛ] de la phrase 101, *Il finance la guinguette* (cf. pl. 61), [ˈpa] de la phrase 73, *Papa me choque un peu* (cf. pl. 9), [ˈby] de la phrase 224, *C'est une bombe ou un obus* (cf. pl. 40), [kø] de la phrase 131, *C'est une chatte à queue blanche* (cf. pl. 70), [nə] de la phrase 135, *L'agnelet m'atteindra* (cf. pl. 64) et [pœ] de la phrase 123, *La baigneuse est peureuse* (cf. pl. 39). On trouve donc ce comportement des lèvres pour les voyelles placées après toutes les consonnes examinées et dans des conditions d'accentuation diverses. Il se trouve d'autre part que ces mouvements en deux temps d'ouverture et de fermeture caractérisent toutes les voyelles [a] et 6 réalisations sur 10 de la voyelle [ɛ], mais le même comportement n'a été relevé que pour une voyelle [i] sur un total de 8. On peut en déduire que ce type de variation est relié au degré d'ouverture des lèvres, plus important pour les voyelles ouvertes que pour les voyelles fermées. D'ailleurs, on verra ultérieurement que l'angle des maxillaires se comporte d'une manière analogue en regard du degré d'aperture des voyelles.

Pour 20 voyelles, les lèvres s'écartent progressivement jusqu'à la fin du son ou encore attestent un mouvement d'ouverture à un moment ou l'autre durant la voyelle pour maintenir par ailleurs une position stable.

Toutes les voyelles analysées sauf [a] peuvent être soumises à ce comportement des lèvres comme en témoignent les exemples [ki] dans la phrase 76, *C'est Dupont qui t'appelle* (cf. pl. 57), [ˈbe] dans la phrase 81, *Le tambour peut tomber* (cf. pl. 16), [ˈkɛ] dans la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 54), [my] dans la phrase 31, *La figue y mûrit* (cf. pl. 46), [ˈpø] dans la phrase 223, *La femme était dingue un peu* (cf. pl. 34), [bə] dans la phrase 105, *Barbe-Bleue n'est qu'un homme* (cf. pl. 45) et [ˈgœ] dans la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 75). On peut noter en passant que 6 voyelles [i] sur 8 connaissent cette augmentation de la distance entre les lèvres sans diminution subséquente. À ces cas s'ajoutent les groupes [ˈmi] dans la phrase 3, *Le phoque immigre* (cf. pl. 25) et [mə] dans la phrase 184, *Ils coupent eux-mêmes les ponts* (cf. pl. 48) où les lèvres effectuent grosso modo un écartement progressif malgré une diminution momentanée de l'ouverture.

Dans les 7 groupes suivants, le maximum d'ouverture des lèvres est mesurée dès le début de la voyelle et on note par la suite un rapprochement avant la fin du son : [ˈke] de la phrase 12, *On boit peu de saké* (cf. pl. 52 et LL': de 7,5 mm à 7 mm), [ˈge] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 60 et LL': de 12 mm à 9,5 mm), [gɛ] de la phrase 251, *Judas léguait chaque outil* (cf. pl. 62 et LL': 14 mm à 10 mm), [ˈky] de la phrase 47, *J'aime le cube orange* (cf. pl. 67 et LL': 4 mm à 1 mm), [ky] de la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 69 et LL': 4,5 mm à 1 mm), [ˈkø] de la phrase 90, *L'animal n'a qu'une queue* (cf. pl. 68 et LL': 5 mm à 4,5 mm) et [ˈgø] de la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 74 et LL': 4,5 mm à 3 mm). Signalons qu'il s'agit dans ces exemples d'une voyelle placée après une occlusive linguale.

Une fois l'ouverture de l'orifice buccal reste presque stable variant seulement entre 6,5 mm et 7 mm durant la voyelle; ceci arrive dans le groupe [kœ] de la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 73).

Enfin, on note une seule fois un mouvement de rapprochement puis d'écartement des lèvres, à savoir pour la voyelle [œ] de [pœ] de la phrase 179, *Ce fut un règne heureux* (cf. pl. 66) où la distance entre les lèvres diminue de 4,5 mm à 4 mm pour ensuite augmenter à 5 mm.

a) Mouvements d'ouverture

Nous venons de constater que durant près de la moitié des voyelles, 28 sur 59, les lèvres effectuent un mouvement en deux temps qui consiste en un écartement suivi d'un rapprochement; un nombre presque égal de fois, ou pour 29 voyelles, l'une ou l'autre de ces deux étapes est absente. Lorsque nous discutons des mouvements d'écartement des lèvres depuis la fin de la consonne précédente jusqu'au moment de l'ouverture maximale de la voyelle, nous incluons les exemples où le plus grand écartement est attesté dès le début de la voyelle.

Nous pouvons alors constater que pour un même son, comme la voyelle[e], le temps consacré par les lèvres pour atteindre l'ouverture maximale varie d'une réalisation à l'autre. La durée de ces mouvements est en effet de 18 cs dans le groupe [ˈbe] de la phrase 81, *Le tambour peut tomber* (cf. pl. 16); à l'extrême opposé, cette durée est nulle pour [e] de [ˈke] de la phrase 12, *On boit peu de saké* (cf. pl. 52) car la plus grande distance est mesurée dès les premières centisecondes de la voyelle.

Nous n'avons pas trouvé de différences à cet égard d'après l'aperture ou la nature labialisée ou non-labialisée de la voyelle. D'autre part, le regroupement des données d'après la consonne précédente semble révéler des renseignements intéressants; c'est pourquoi nous avons présenté de cette manière le temps d'ouverture des lèvres pour les diverses voyelles dans le tableau 37. C'est ainsi qu'on constate, par exemple, qu'après [p], les lèvres mettent au moins 4 cs à atteindre la plus grande ouverture de la voyelle suivante. Dans 4 cas sur 13, l'augmentation de la distance entre les lèvres dure 4 cs; pour 4 autres voyelles placées après [p] cette durée passe à 6 cs; pour les 5 autres voyelles situées après cette consonne, le temps d'ouverture des lèvres s'échelonne jusqu'à 14 cs (cf. tableau 37). Ces durées obtenues dans les différents exemples permettent d'en calculer la moyenne; elle est pour une voyelle placée après [p] de 6,9 cs. Après [b], la répartition du temps nécessaire à ces mouvements d'ouverture, en quelque sorte préparatoire à l'écartement maximal des lèvres, s'accroît en s'étalant de 2 cs à 18 cs dans les cas extrêmes; la moyenne s'établit à 6,8 cs donc légèrement en-dessous de celle calculée pour les voyelles des groupes incluant [p]. Si la consonne précédente est [m], les mouvements d'ouverture durent entre 2 cs et 8 cs et la moyenne n'atteint que 5,0 cs (cf. tableau 37).

La conclusion qui se dégage peut se formuler ainsi : plus l'occlusive bilabiale demande de force articulatoire, plus elle allonge le temps nécessaire pour atteindre l'ouverture maximale des lèvres pour la voyelle suivante. Non seulement ces consonnes diminuent donc à l'occasion l'ampleur du déplacement mais également elles en ralentissent le rythme.

Les données réunies dans le tableau 37 nous invitent à formuler quelques autres observations. Après une occlusive bilabiale, l'ouverture maximale des lèvres n'est jamais atteinte dès le premier instant de la voyelle. Il est même rare que cet écartement maximal soit attesté 2 cs après la rupture de l'occlusion bilabiale; ceci arrive seulement dans 3 exemples sur 36. Pour 22 voyelles sur 36, le temps nécessaire à cette ouverture progressive n'est pas inférieur à 6 cs.

Après une occlusive linguale, [k] ou [g] nous voyons que l'ouverture bilabiale complétée pour la voyelle est atteinte immédiatement après la rupture de l'occlusion pour presque la moitié des exemples : dans les groupes formés de la consonne [k], ceci arrive 5 fois sur 12; après [g], la même constatation vaut pour 3 des 6 voyelles. Ceci n'a rien d'étonnant : les lèvres qui n'ont pas de rôle spécifique à jouer pendant les occlusives linguales ont le loisir de préparer la position voulue pour la voyelle qui suit. Il est probable que ce comportement peut être considéré comme une certaine compensation pour le fait que la langue peut être rarement en place pour la voyelle dès la rupture de l'occlusion linguale. La situation est à l'inverse de celle constatée après les occlusives bilabiales où la langue trouve rapidement la position voulue pour la voyelle subséquente tandis que les lèvres demandent un certain temps pour réaliser l'ouverture souhaitée.

On peut rester surpris devant le fait que même après les occlusives linguales, les lèvres exigent 14 fois sur 23 un temps variant entre 4 cs et 10 cs pour effectuer des mouvements d'ouverture pendant la voyelle (cf. tableau 37). Il y a lieu d'examiner ces groupes de plus près. Il s'agit d'une voyelle [i], 2 voyelles [e], 3 exemples de chacune des voyelles [ɛ] et [a], une voyelle [ø] et 2 réalisations de chacune des voyelles [ə] et [œ]. Comme on le voit, il s'agit surtout de voyelles ouvertes ou mi-ouvertes qui entraînent une distance plus importante entre les lèvres que les voyelles plus fermées. On se trouve sans doute devant une certaine interdépendance du mouvement des lèvres et de l'angle des maxillaires. On peut supposer, par hypothèse, qu'un angle des maxillaires fermé à la suite d'une articulation consonantique empêche les lèvres de s'ouvrir autant que le demanderaient les voyelles ouvertes.

b) Mouvements de fermeture

Après le maximum d'écartement des lèvres mesuré au cours de la voyelle, l'ouverture de l'orifice buccal décroît. Cette diminution fait souvent suite à une augmentation préalable de la distance entre les lèvres; on l'a constaté pour 28 voyelles analysées. De plus, les lèvres se rapprochent 7 fois après un maximum d'ouverture attesté au début de la voyelle. À ces exemples s'ajoute la voyelle [œ] du groupe [kœ] dans la phrase 218, ***Les bœufs noirs sont écœurés*** (cf. pl. 73) où l'on observe un premier rapprochement puis un écartement de 0,5 mm et finalement une deuxième fermeture des lèvres de 7 mm à 6,5 mm juste avant le début de [ʁ] subséquent.

Pour 23 voyelles par contre, il n'y a pas de rapprochement des lèvres durant la voyelle; celles-ci s'ouvrent progressivement et accusent ainsi une ouverture plus grande à la fin qu'au début de la voyelle. Nous nous intéressons aux facteurs qui ont pu amener, selon les cas, un rapprochement des lèvres ou une absence de rapprochement avant le début du son suivant les groupes analysés.

Un des éléments qui entrent en ligne de compte est la consonne précédant la voyelle. On a vu effectivement que le fait que cette consonne soit une occlusive linguale plutôt qu'une bilabiale rend possible une ouverture maximale des lèvres dès le début de la voyelle; par la suite, les lèvres tendront à se fermer selon les exigences des sons subséquents.

Les autres facteurs dont nous essayerons de dégager le rôle sont la voyelle elle-même et le son qui la suit immédiatement. En regroupant les voyelles qui connaissent une réduction de la distance entre les lèvres après une ouverture maximale, on constate que ce comportement caractérise une voyelle [i] sur 8, 8 voyelles [e] sur 10, 7 voyelles [ɛ] sur 10, les 9 voyelles [a] analysées, 4 fois sur 6 pour [y], 3 voyelles [ø] sur 7 ainsi que 2 voyelles [ə] et 2 voyelles [œ] sur un total de 5 et 4 respectivement (cf. exemples cités aux pages 218 et 219). Ainsi, les voyelles qui demandent la plus grande ouverture des lèvres, [a], [ɛ] et [e], sont plus susceptibles que les autres voyelles d'attester une diminution de cette ouverture avant le début du son suivant. Ceci signifie que le son qui suit la voyelle exige un rapprochement des lèvres ou encore une réduction de l'angle des maxillaires qui entraîne selon notre hypothèse une diminution de l'orifice buccal; une partie de ces mouvements s'effectue alors au cours de la voyelle.

À cet égard, nous examinerons rapidement l'action des diverses consonnes subséquentes sur les différentes voyelles. Dans les deux exemples où une voyelle, en l'occurence [y] ou [ə], est suivie de la consonne [p], le rapprochement des lèvres nécessaire à la réalisation de l'occlusive bilabiale débute au cours de la voyelle. Ce renseignement peut être dégagé du tableau 38 où il est indiqué pour chaque voyelle combien de fois il y a diminution de la distance entre les lèvres avant le début du son subséquent. En poursuivant l'étude sur l'influence des occlusives bilabiales, on note que la sonore [b] qui suit provoque la réduction de l'orifice buccal durant chacune des voyelles [e], [a], [y] et [ø] mais pas durant [ə]. De son côté, la nasale [m] commande un rapprochement des lèvres durant les trois voyelles analysées qui la précèdent (cf. tableau 38). Les labio-dentales [f] et [v] influencent la voyelle précédente de la même manière. Ces faits ne nous surprennent guère car on comprend aisément que l'occlusion bilabiale ou l'appui de la lèvre inférieure sur les incisives supérieures requis par ces consonnes, doit être précédé d'un rapprochement des lèvres, surtout d'une montée de la lèvre inférieure, qui ne peut s'effectuer généralement que pendant le son précédent. La consonne [ʃ], qui demande également une certaine participation des lèvres, influe de la même manière sur les voyelles [ɛ] et [a], (cf. tableau 38).

Devant les autres consonnes pour lesquelles le degré d'ouverture des lèvres est en principe indifférent, les faits sont moins uniformes. La consonne [t] ne provoque pas de rapprochement des lèvres dans les deux exemples où elle est précédée de la voyelle [i], ni lorsqu'elle suit la voyelle [ø]. D'autre part, il y a réduction de l'orifice buccal une fois sur deux au cours de la voyelle [ɛ] placée devant [t]. Devant [n], les lèvres n'ont pas apparemment à se rapprocher pendant [i]; nous avons trois exemples de ce type (cf. tableau 38). Il y a par contre réduction de la distance interlabiale durant [a] et une fois sur deux pendant [y] et [ø] lorsque ces voyelles sont suivies de la consonne [n]. En poursuivant de cette façon l'examen du tableau 38, on remarque encore une fois que lorsque la voyelle est [a], l'ouverture des lèvres diminue devant la consonne suivante quelle qu'elle soit. Les autres voyelles semblent subir de moins en moins l'influence d'une consonne subséquente au fur et à mesure que diminue leur degré d'aperture, à condition que la consonne en question ne soit pas une labiale; cela veut dire alors que souvent l'ouverture des lèvres pour les voyelles fermées, mi-fermées ou mi-ouvertes n'a pas besoin d'être modifiée en vue d'une consonne subséquente.

Le son suivant le groupe est une voyelle dans l'exemple [pe] de la phrase 247, *Chaque Européen buvait* (cf. pl. 12). Ici, les lèvres s'ouvrent progressivement durant [e] car la voyelle [ɛ̃] qui suit demande une ouverture bilabiale plus marquée.

Il est en outre intéressant de constater que même en finale de phrase, les lèvres se rapprochent dans 6 cas sur 11 en vue d'une position de repos plus fermée.

B - OCCLUSIVES LINGUALES

Les valeurs minimale et maximale qu'atteste l'ouverture des lèvres durant les différentes consonnes linguales s'inscrivent entre 5,5 mm et 13 mm pour [ɲ] en regard de 3 mm à 14,5 mm pour [k] et de 4 mm à 14,5 mm pour [g]. Il n'y a pas ainsi de différence importante d'une consonne à l'autre au sujet de la distance entre les lèvres.

Afin de détecter l'influence possible de l'accentuation, nous avons réuni dans le tableau 39, l'étendue des mesures relatives à la distance entre les lèvres pour les consonnes [ɲ], [k] et [g], tant en syllabe accentuée qu'en syllabe inaccentuée. On peut constater que pour la consonne [ɲ], l'ouverture bilabiale varie de 10,5 mm à 13 mm en syllabe accentuée et de 5,5 mm à 12,5 mm en syllabe inaccentuée. Pour [g], c'est en syllabe accentuée que les lèvres sont les plus rapprochées : entre 4 mm et 11,5 mm par rapport à une ouverture de 13 mm à 14,5 mm en syllabe inaccentuée. Il convient de se rappeler toutefois le nombre très restreint d'exemples contenant l'une ou l'autre de ces consonnes : 4 réalisations de [ɲ] et 6 de [g]. Les données qui se rapportent à la consonne [k] sont sans doute plus instructives puisqu'elles se basent sur 13 articulations différentes. Pour cette consonne, il ne se dégage pas de différence significative entre la grandeur de l'orifice buccal en syllabe accentuée (de 3 mm à 12,5 mm) et en syllabe inaccentuée (de 4,5 mm à 15,4 mm, cf. tableau 39).

Il y a alors lieu de croire que l'ouverture des lèvres et ses modifications pendant les occlusives linguales sont surtout régies par l'entourage phonique. Cette hypothèse sera mise à l'épreuve à l'aide des graphiques du tableau 40 où la distance entre les lèvres pour chacun des exemples est inscrite de moment en moment durant le groupe occlusive linguale suivie d'une voyelle; y figurent également les indications nécessaires quant aux sons précédant et suivant le groupe. Les limites entre les sons sont indiquées par des traits verticaux.

Ce tableau montre par exemple que pour [ɲe] dans la phrase 239, *Il possède une vigne énorme* (cf. pl. 50), la distance entre les lèvres est de 11 mm à la fin de [i] précédent; elle grandit à 12 mm, puis à 12,5 mm durant [ɲ] pour atteindre 14,5 mm et ensuite 15 mm au cours de la voyelle [e] avant de commencer à diminuer à 11,5 mm devant la syllabe suivante. L'ouverture des lèvres pendant l'occlusive linguale [ɲ] s'inscrit donc entre une ouverture réduite propre à la voyelle précédente [i] et une distance interlabiale plus importante exigée tel qu'entendu par la voyelle mi-ouverte [e] suivante. Ceci invite à conclure que l'écartement des lèvres pour cette occlusive [ɲ] dépend principalement de son entourage vocalique. D'autre part, l'ouverture des lèvres diminue pendant la consonne du groupe [ˈke] dans la phrase 12, *On boit peu de saké* (cf. pl. 52) à cause de la différence d'ouverture des voyelles [a] et [e] qui l'encadrent, la première ayant commandé

une distance entre les lèvres de 12,5 mm, la seconde de 7,5 mm, puis de 7 mm. En passant ainsi d'une voyelle à l'autre, l'adaptation de l'orifice buccal s'effectue pendant la consonne.

Le tableau 40 nous apprend que dans 11 exemples sur 23, ou près de la moitié, la distance entre les lèvres durant l'occlusive linguale résulte directement de la nature des sons précédent et suivant. Dans le groupe [ɲə] de la phrase 135, *L'agnelet m'atteindra* (cf. pl. 64), on peut s'interroger sur les causes de la réduction de l'ouverture des lèvres jusqu'à un minimum de 4,5 mm qui est atteint au début de la voyelle [ə]. Il reste que pendant [ɲ], un mouvement progressif réduit l'ouverture des lèvres de 13,5 mm mesuré à la fin de la voyelle précédente [ə] à ce minimum de 4,5 mm relevé au début de la voyelle [ə] du groupe.

Considérons maintenant les exemples suivants : [ɲɛ] de la phrase 179, *Ce fut un règne heureux* (cf. pl. 66, images 2 à 4 et LL': 9 mm, 5,5 mm puis 6 mm), [ˈky] de la phrase 47, *J'aime le cube orange* (cf. pl. 67, images 2 à 6 et LL': 4 mm puis 3 mm et 4 mm), [ˈkø] de la phrase 90, *L'animal n'a qu'une queue* (cf. pl. 68, images 4 à 13 et LL': 4,5 mm puis 5 mm, ensuite 4,5 mm), [kø] de la phrase 131, *C'est une chatte à queue blanche* (cf. pl. 70, images 2 à 6 et LL': 8,5 mm, 8 mm, 7 mm puis 8 mm), [kə] de la phrase 242, *Il décrit une ligne oblique* (cf. pl. 72, images 1 à 9 et LL': 14 mm, 14,5 mm, 10,5 mm, 8,5 mm, 7,5 mm), [ˈge] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 60, images 1 à 6 et LL': 9,5 mm, 9 mm, 11,5 mm puis 12 mm) et finalement [ˈgø] de la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 74, images 1 à 6 et LL': 5,5 mm, 6,5 mm, 5,5 mm puis 4,5 mm). L'ouverture des lèvres de la consonne est, de façon générale, intermédiaire entre celle des sons de l'entourage même si on observe momentanément quelques mouvements de va et vient dont l'importance ne dépasse pas 1 mm. Ces cas portent à 18 sur 23 (ou 78,3%) le nombre d'exemples où la distance entre les lèvres durant l'occlusive linguale s'explique principalement par les sons environnants.

Dans trois exemples, [ˈnɛ] de la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 49), [ˈgɛ] de la phrase 101, *Il finance la guinguette* (cf. pl. 61) et [gɛ] de la phrase 251, *Judas léguait chaque outil* (cf. pl. 62), la consonne semble toutefois exiger une ouverture propre de 10,5 mm, 9 mm et 13 mm respectivement qui est inférieure à celle des voyelles de l'entourage. Deux fois, dans les groupes [ˈka] de la phrase 130, *L'agneau blanc est câlin* (cf. pl. 55) et [ke] de la phrase 26, *Québec embellit* (cf. pl. 57), l'ouverture des lèvres est pratiquement stable pour la consonne mais grandit durant la voyelle (cf. tableau 40). Il est possible que dans ces 5 derniers exemples, un angle des maxillaires réduit empêche le mouvement d'ouverture des lèvres en vue de la voyelle.

Habituellement, les lèvres semblent donc suivre pendant l'occlusive linguale le mouvement que leur imposent les sons voisins. Il y a ainsi en général assimilation d'ouverture ou de rapprochement des lèvres pendant les consonnes [ɲ], [k] et [g]; cette assimilation est à la fois progressive et régressive puisqu'elle est conditionnée par la position des lèvres exigée par la voyelle précédente et la voyelle suivante. Même près d'une voyelle ouverte qui demande un grand orifice labial, les lèvres pourraient néanmoins être obligées de se rapprocher pendant la consonne linguale, rapprochement entraîné sans doute par la diminution de l'angle des maxillaires; cette question sera examinée ultérieurement.

Ouverture maximale des lèvres pour les voyelles (mm)

voyelle	étendue selon les diverses réalisations	moyenne	nombre de réalisations
[i]	7 à 11,5	9,6	8
[e]	5,5 à 15	9,5	10
[ɛ]	9 à 15,5	12,2	10
[a]	8,5 à 22	14,6	9
[y]	3 à 4,5	3,8	6
[ø]	3,5 à 8	5,5	7
[o]	4 à 8,5	6,4	5
[œ]	5 à 11	7,4	4

Tableau 35

Ouverture maximale des lèvres pour les voyelles (mm)

groupe contenant la voyelle				inf.	ouverture pour:			
[i]	[e]	[ɛ]	[a]		[i]	[e]	[ɛ]	[a]
['pi]	-----	-----	['pa]	B	7	-----	-----	11,5
-----	['pe]	['pɛ]	------	A	-----	9,5	13	------
['bi]	['be]	['bɛ]	------	B	9	9,5	12,5	------
-----	['me]	['mɛ]	['ma]	A	-----	7,5	13	13,5
['ki]	-----	['kɛ]	['ka]	A	10,5	-----	15,5	19
-----	['ge]	['gɛ]	------	A	-----	12	11,5	------
[pi]	[pe]	-----	------	A	10	9	-----	------
-----	-----	[pɛ]	[pa]	B	-----	-----	9	8,5
[bi]	[be]	[bɛ]	[ba]	A	9	9,5	10	12,5
-----	[me]	[mɛ]	[ma]	A	-----	5,5	9,5	12,5
[ki]	[ke]	-----	------	B	9	10	-----	------
-----	-----	[gɛ]	[ga]	A	-----	-----	14	22

groupe contenant la voyelle				inf.	ouverture pour:			
[y]	[ø]	[ə]	[œ]		[y]	[ø]	[ə]	[œ]
['by]	['bø]	-----	------	A	3,5	5,5	-----	------
['ky]	['kø]	-----	------	B	4	5	-----	------
-----	['gø]	-----	['gœ]	A	-----	4,5	-----	11
[py]	-----	[pə]	------	B	3	-----	4	------
-----	[pø]	-----	[pœ]	A	-----	7,5	-----	6,5
[by]	[bø]	[bə]	------	A	4	4,5	4,5	------
-----	-----	[nə]	[nœ]	A	-----	-----	8	5
[ky]	[kø]	[kə]	[kœ]	A	4,5	8	8,5	7

Tableau 36

Mouvement d'écartement des lèvres avant l'ouverture maximale durant la voyelle; nombre de cas répartis sur intervalles de 2 cs de durée

après la consonne	0 cs	2 cs	4 cs	6 cs	8 cs	10 cs	12 cs	14 cs	16 cs	18 cs	durée moyenne (cs)
[p]			4	4	2	2		1			6,9
[b]		1	5	2	3		1			1	6,8
[m]		2	2	5	1						5,0
[ɲ]			1	1	1	1					7,0
[k]	6		4		3						3,1
[g]	3			1	1	1					4,0

Tableau 37

Rapprochement des lèvres après l'ouverture maximale atteinte pour la voyelle

voyelle	nombre de fois sur le total devant les sons																	
	[p]	[b]	[m]	[f]	[v]	[t]	[d]	[n]	[s]	[ʃ]	[ɲ]	[k]	[g]	[ʁ]	[ʀ]	[ɛ̃]	*	total
[i]						0/2		0/3	1/1				0/1				0/1	1/8
[e]		1/1	1/1	1/1			1/1				1/1					0/1	3/4	8/10
[ɛ]			1/1		1/1	1/2				1/1	1/2	1/1					1/2	7/10
[a]		1/1	1/1				1/1	1/1	1/1	1/1		1/1		1/1	1/1			9/9
[y]	1/1	1/1						1/2							0/1		1/1	4/6
[ø]		1/1				0/1	0/1	1/2									1/2	3/7
[ə]	1/1	0/1												1/2			0/1	2/5
[œ]														0/1	2/3			2/4
total	2/2	4/5	3/3	1/1	1/1	1/5	2/3	3/8	2/2	2/2	2/3	2/2	0/1	2/4	3/5	0/1	6/11	36/59

Tableau 38

Ouverture des lèvres (mm) au cours des occlusives linguales

consonne	syllabe accentuée	syllabe inaccentuée
[ɲ]	10,5 à 13	5,5 à 12,5
[k]	3 à 12,5	4,5 à 14,5
[g]	4 à 11,5	13 à 14,5

Tableau 39

Ouverture des lèvres durant les groupes contenant une occlusive linguale

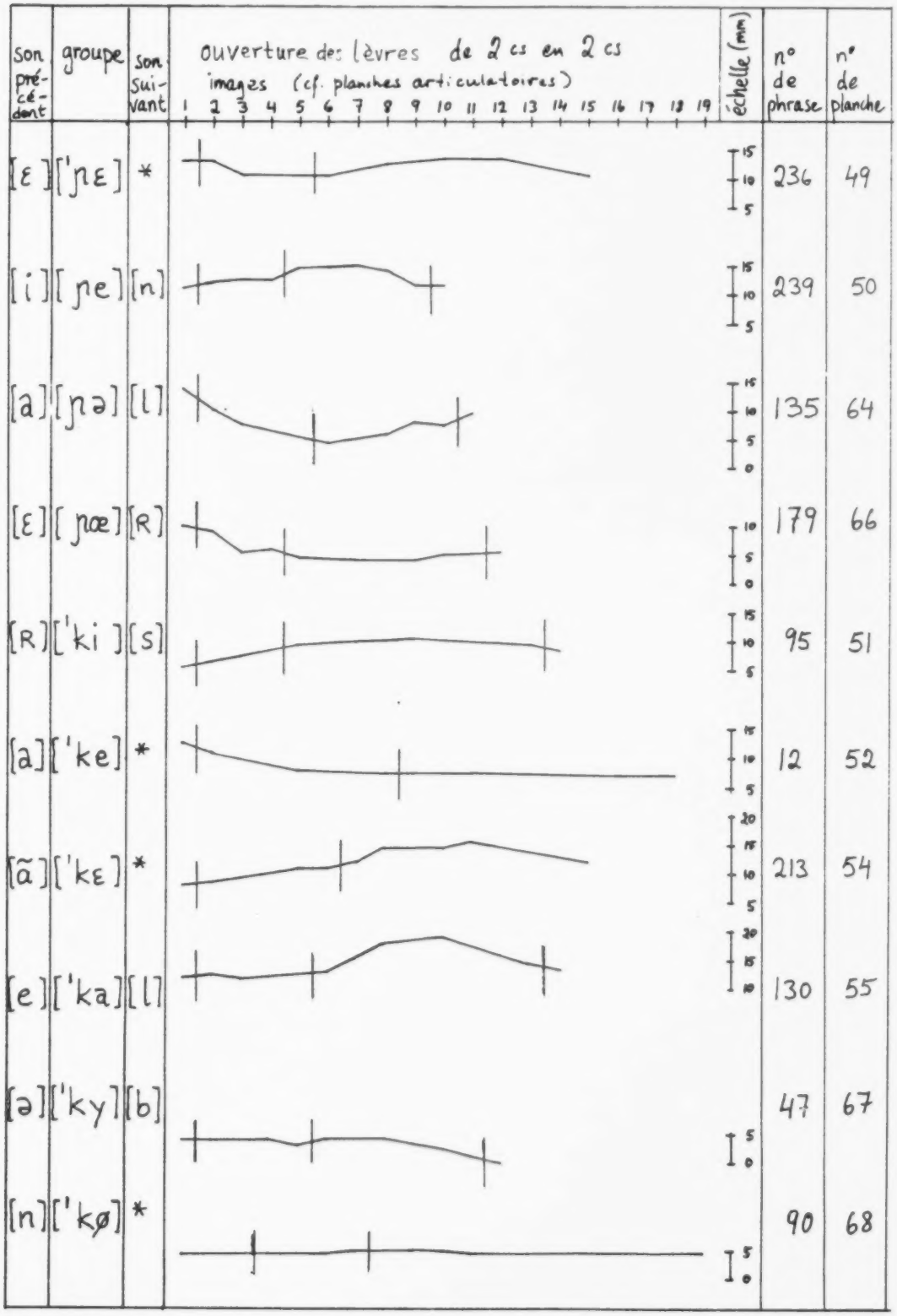


Tableau 40

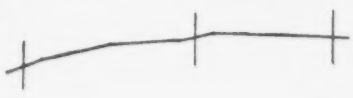
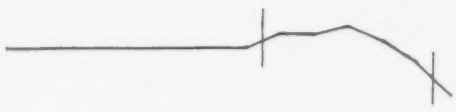
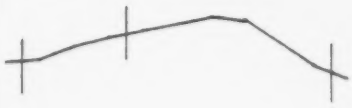
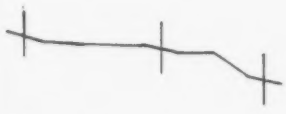
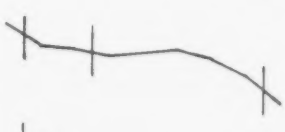
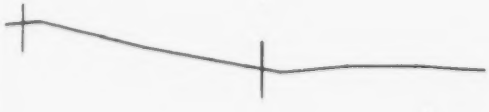
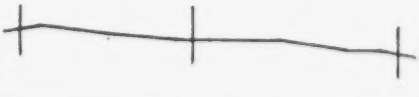
son précédent	groupe	son suivant	Ouverture des lèvres de 2 cs en 2 cs images (cf. planches articulatoires) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18	échelle (mm)	n° de phrase	n° de planche
[ɔ̃]	[ki]	[t]		10 5 0	76	56
*	[ke]	[b]		10 5 0	26	57
[ə]	[ka]	[n]		15 10 5	103	58
[ɔ]	[ky]	[p]		10 5 0	225	69
[a]	[kø]	[b]		15 10 5 0	131	70
[i]	[kə]	*		15 10 5	242	72
[e]	[kœ]	[ʀ]		10 5	218	73
[ɑ̃]	['ge]	*		15 10 5	103	60
[ɛ̃]	['gɛ]	[t]		15 10 5	101	61
[ə]	['gø]	[n]		10 5 0	213	74

Tableau 40 (suite)

son précédent	groupe	son suivant	ouverture des lèvres de 2 cs en 2 cs images (cf. planches articulatoires) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	échelle (mm)	n° de phrase	n° de planche
[n]	['gœ]	[l]		15 10 5 0	253	75
[ɛ]	[gɛ]	[ʃ]		15 10	251	62
[i]	[ga]	[R]		25 20 15 10	186	63

Tableau 40 (suite)

CHAPITRE V

ANGLE DES MAXILLAIRES

On a écrit à propos de l'angle des maxillaires qu'il n'est pas un facteur essentiel dans l'articulation puisqu'on peut arriver à prononcer correctement la plupart des sons et même des suites de sons d'une langue avec par exemple un crayon entre les dents, c'est-à-dire avec un angle des maxillaires constant[1]. Grammont a toutefois fourni une explication à cette question : « Mais cette impression correcte n'est obtenue que par un système de compensations, les organes prenant à l'intérieur de la bouche des positions qui ne sont plus tout à fait les positions normales, mais qui sont telles qu'elles contrebalancent le défaut provenant d'une ouverture buccale fixe »[2].

Nous n'entendons pas essayer d'évaluer le rôle que pourrait jouer l'angle des maxillaires sur la nature acoustique et l'impression auditive des sons. Notre propos est d'étudier les variations que subit cet angle dans l'articulation des exemples retenus et d'essayer de déterminer les facteurs qui provoquent ces changements.

Il est connu que les voyelles ouvertes sont généralement articulées avec un angle des maxillaires plus ouvert que les voyelles fermées. B. Malmberg affirme qu'en passant des voyelles [i] à [a], on observe habituellement cette ouverture de plus en plus prononcée[3] et C. Brichler-Labaeye, en s'appuyant sur des mesures précises, tire la même conclusion pour la série des voyelles non-labialisées ainsi que pour les voyelles antérieures labialisées qui sont présentées dans l'ordre d'ouverture [y], [ø], [œ] et [ə][4]. Les données que ce dernier auteur a obtenues sont cependant identiques pour les voyelles [y] et [ø] : de 4,5 mm à 6 mm, et pour les voyelles [ə] et [œ] : de 6 mm à 7,5 mm. P. Simon[5] et C. Rochette[6] de leur côté ont pu ranger les consonnes françaises selon leur angle des maxillaires. Nous aurons l'occasion de revenir aux résultats obtenus par ces derniers chercheurs; nous retenons pour l'instant le fait que les consonnes [k] et [g] observées par

---

[1] B. Malmberg dans *Kort lärobok i fonetik*, Lund, Gleerups, 1960, p. 65, dit à propos de l'angle des maxillaires des voyelles : « Det kan för övrigt framhållas att de öppnare (lägre) vokalljuden i allmänhet uttalas med öppnare mun (dvs. med större käkvinkel) än de slutna. Underkäken sänks successivt när man uttalar serien [i], [e], [ɛ], [a]. Käkvinkeln är emellertid icke någon för vokalbildningen väsentlig faktor. Det går utmärkt att uttala vilka vokalljud som helst med en blyertspenna mellan tänderna ».

[2] M. Grammont, *Traité de phonétique*, p. 85.

[3] B. Malmberg, *ibidem*.

[4] C. Brichler-Labaeye, *Les voyelles françaises...*, pp. 39 à 40.

[5] P. Simon, *Les consonnes françaises...*, pp. 229 à 230.

[6] C. Rochette, *Les groupes de consonnes en français...*, tome I, p. 464.

P. Simon mesurent respectivement 5 mm et 6,5 mm d'ouverture et C. Rochette obtient un angle des maxillaires minimal moyen de 5,0 mm pour [p] et de 5,2 mm pour [b] en syllabe inaccentuée.

La comparaison de l'angle des maxillaires des voyelles chez C. Brichler-Labaeye avec les mesures citées chez P. Simon et C. Rochette soulève une interrogation relative au rapport d'ouverture entre une consonne occlusive et une voyelle fermée. Doit-on s'attendre, par exemple, à trouver un angle des maxillaires plus fermé pour une consonne [p] que pour une voyelle [i] ? Nous avons pu constater qu'avant la syllabe [ˈpi] de la phrase 13, ***J'ai coupé le tapis*** (cf. pl. 6), la voyelle ouverte [a] commande une ouverture de 4 mm; pendant l'occlusive bilabiale du groupe, l'angle des maxillaires diminue progressivement à 0 mm pour se maintenir à ce niveau pendant 20 cs au cours de la voyelle [i] qui dure au total 22 cs. La question est de savoir si la fermeture de l'angle des maxillaires pendant [p] est exigée par la voyelle [i] qui suit ou s'il y a lieu de croire que la consonne [p] elle-même demande ce degré de fermeture.

Nous tenterons d'obtenir des éléments de réponse à cette question et en même temps de déterminer le degré de coarticulation en procédant à deux types d'étude. D'abord nous examinerons les données obtenues pour chacune des consonnes et des voyelles retenues et, dans un deuxième temps, nous nous pencherons sur l'aspect dynamique des modifications de l'angle des maxillaires intervenues durant les différents groupes de sons.

A - VALEURS MAXIMALES ET MINIMALES DE L'ANGLE DES MAXILLAIRES

1. Consonnes occlusives

L'angle des maxillaires durant chacune des consonnes s'inscrit entre les valeurs maximales et minimales indiquées dans le tableau 41[7], où ces données sont regroupées d'après l'identité de l'informateur. Ce tableau contient en outre pour les diverses consonnes la moyenne du plus petit angle des maxillaires attesté dans les différentes réalisations.

On peut constater en premier lieu que, chez l'informateur B, l'angle des maxillaires mesuré par la distance sur un axe vertical entre les incisives inférieures et supérieures est généralement plus réduit que celui calculé chez l'informateur A. Pour la consonne [p], par exemple, l'ouverture des maxillaires se situe entre 2 mm et 6,5 mm chez ce dernier sujet, comme nous pouvons le constater effectivement dans les exemples [pi] de la phrase 255, ***Il a lu tout Pythagore*** (cf. pl. 10), où l'angle des maxillaires demeure stable à 4 mm pendant [p], et dans [ˈpe] de la phrase 225, ***Ils tiennent Antibes occupé*** (cf. pl. 7), où cet angle augmente pendant la consonne de 2,5 mm à 6,5 mm; il s'échelonne entre 0 mm et 5,5 mm chez l'informateur B comme le démontrent les groupes [ˈpi], déjà cité, où les maxillaires se ferment pendant [p] de 3 mm à 0 mm, [pɛ] de la phrase 25, ***Tout un groupe est venu*** (cf. pl. 13), dans lequel groupe la consonne [p] atteste un angle des maxillaires stable à 2,5 mm, et [py] de la phrase 87, ***On punit les gourmets*** (cf. pl. 36), où la distance entre les incisives mesure 5,5 mm, ensuite 3 mm et 2 mm au cours de la consonne occlusive.

---

[7] Les tableaux 41 et 42 qui accompagnent ce chapitre figurent aux pages 245 et 246.

Si l'on compare les mesures extrêmes d'ouverture et de fermeture de l'angle des maxillaires chez l'informateur A, on constate que pour la consonne [p], cet angle varie de 2 mm à 6,5 mm, pour [b] de 1 mm à 8 mm et pour [m] de 4 mm à 8 mm (cf. tableau 41). Les articulations prononcées par le sujet B attestent une ouverture de 0 mm à 5,5 mm pour [p], de 2 mm à 6,5 mm pour [b] et de 0,5 mm à 1,5 mm pour [m]. On peut voir dans ces mesures une tendance vers un angle des maxillaires plus réduit pour la consonne sourde [p] que pour la sonore [b]. La nasale [m] connaît chez le premier sujet une ouverture encore plus marquée tandis que dans les groupes articulés par l'informateur B, on obtient un angle plus fermé, vraisemblablement sous l'influence des voyelles fermées [i] et [y] qui suivent la consonne dans les trois exemples en cause : [ˈmi] de la phrase 3, *Le phoque immigre* (cf. pl. 25), [mi] de la phrase 83, *Terminons la bouteille* (cf. pl. 30) et [my] de la phrase 31, *La figue y mûrit* (cf. pl. 46).

Pour les occlusives linguales, on obtient des résultats semblables, à savoir de 3,5 mm à 7 mm pour [ɲ], de 1,5 mm à 5,5 mm pour [k], puis de 2 mm à 8 mm pour [g]; ces données sont tirées des exemples prononcés par l'informateur A (cf. tableau 41). L'informateur B n'a articulé que la sourde [k], ceci avec une distance entre les incisives s'échelonnant de 0 mm à 3 mm; les valeurs apparaissent donc légèrement inférieures à celles du sujet A. Au total, les occlusives sourdes attestent généralement un angle des maxillaires plus petit que les sonores correspondantes et ce, nous le soulignons, chez nos deux informateurs.

Le calcul de la moyenne pour l'angle minimal mesuré durant les différentes réalisations d'une même consonne donne les résultats suivants : 3,2 mm pour la sourde [p], 4,0 mm pour la sonore [b] et 4,1 mm pour la nasale [m] (cf. tableau 41). Ces résultats confirment les observations signalées par P. Simon à propos du rapport entre l'angle des maxillaires et la nature de la consonne occlusive sourde, sonore orale ou sonore nasale : « La sourde [p] est produite avec le plus d'énergie articulatoire, ce qui a pour conséquence le resserrement le plus grand de l'angle des maxillaires, l'occlusion la plus ferme et le contact des lèvres le plus étendu (...). La consonne sonore [b], tout en étant articulatoirement plus faible que [p] (son angle des maxillaires est plus grand, la largeur de l'occlusion est plus réduite), est plus énergique que la nasale [m], pour laquelle l'angle des maxillaires est légèrement plus ouvert... »[8]. C. Rochette trouve également que : « En général, la sourde a un angle des maxillaires plus fermé que la sonore et la nasale correspondantes » et cette tendance se vérifie dans ses exemples pour [p] et [b] devant voyelle en syllabe inaccentuée ainsi que pour [k] et [g] dans la même position[9].

Pour les occlusives linguales, on note le même rapport entre la sourde, la sonore orale et la sonore nasale : l'angle des maxillaires est plus fermé, 3,4 mm en moyenne pour [k] et pour [g] en moyenne 4,5 mm; il devient le plus ouvert pour la nasale [ɲ] où la moyenne atteint 4,8 mm (cf. tableau 41). Ces valeurs sont obtenues à partir des exemples prononcés par l'informateur A; si on y inclut les consonnes [k] articulées par le sujet B, on arrive à une moyenne encore plus faible, de 2,4 mm pour cette consonne.

---

[8] P. Simon, *ouvr. cité*, p. 230.
[9] C. Rochette, *ouvr. cité*, tome I, pp. 464 et 465.

2. Voyelles

De même que pour les consonnes, l'angle des maxillaires varie au cours des voyelles entre des valeurs qui peuvent être différentes d'une réalisation à l'autre d'un même son. Il suffit pour s'en convaincre de comparer quelques exemples contenant la voyelle [a]. Dans le groupe [ˈpa] de la phrase 73, *Papa me choque un peu* (cf. pl. 9), l'angle des maxillaires est de 6 mm au début de la voyelle; il augmente à 9 mm pour diminuer ensuite à 7 mm. Dans le groupe inaccentué [pa] de la phrase 22, *La dinde n'a pas d'âge* (cf. pl. 14), l'ouverture des maxillaires n'est que de 5,5 mm juste après [p] ; il grandit à 7 mm pour se fermer à 3,5 mm avant la consonne subséquente. Le groupe [ga] de la phrase 186, *La ligue arabe est là* (cf. pl. 63) atteste une distance entre les incisives de 7 mm au début de [a]; cette ouverture augmente à 11,5 mm, puis à 13,5 mm et ne commence à diminuer qu'au début du son suivant.

On peut déterminer, comme nous l'avons fait pour les consonnes occlusives, la répartition des mesures obtenues pour chaque son vocalique selon l'identité de l'informateur. On constate ainsi pour la voyelle [a] que dans les réalisations de l'informateur A, l'angle des maxillaires peut varier entre 4 mm et 13,5 mm; chez le sujet B, les valeurs correspondantes sont légèrement inférieures, entre 3,5 mm et 9 mm. Les mesures pour les diverses réalisations de chacune des voyelles analysées sont réunies dans le tableau 42, où sont présentées également la moyenne du plus petit angle des maxillaires relevé pour chaque voyelle et la moyenne du plus grand angle mesuré au cours de ces mêmes sons.

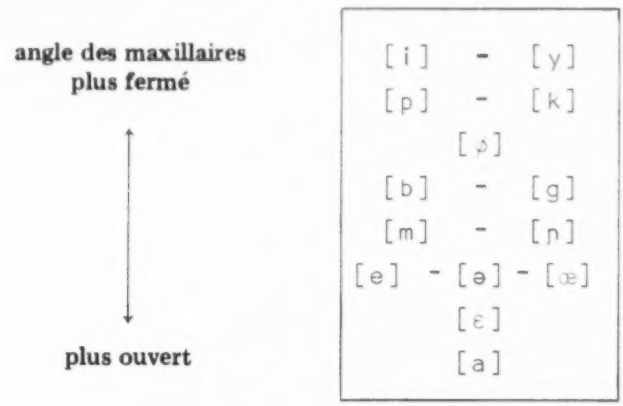
Ces données permettent de constater que dans la série de voyelles non-labialisées, l'angle des maxillaires chez l'informateur A mesure de 1,5 mm à 4,5 mm pour la voyelle [i] et grandit pour atteindre de 3 mm à 8 mm pour le son [e]. La voyelle mi-ouverte [ɛ] atteste une ouverture encore plus marquée se situant entre 3,5 mm et 11,5 mm et la voyelle la plus ouverte [a] connaît, comme on l'a vu, une distance entre les maxillaires qui s'étale de 4 mm à 13,5 mm. Chez l'informateur B, les valeurs sont légèrement inférieures pour chacune des voyelles (cf. tableau 42), ce qui n'empêche pas de distinguer cette tendance d'ouverture progressive en passant de [i] à [a].

Dans la série des voyelles labialisées, l'angle des maxillaires de la voyelle [y] est comparable à celui de [i] s'inscrivant entre 2,5 mm et 3 mm et entre 0 mm et 1,5 mm selon le sujet parlant. La voyelle [ø] connaît une plus grande ouverture, de 2 mm à 5,5 mm et de 1,5 mm à 3,5 mm respectivement pour les deux informateurs, ce qui place cette voyelle entre [i] et [e] sur une échelle de classement de l'ouverture des maxillaires. Les données obtenues pour les voyelles [ə] et [œ] tirées des groupes articulés par l'informateur A montrent un angle de 3 mm à 7,5 mm pour [ə], ce qui est quelque peu supérieur aux 2 mm et 7 mm relevés pour [œ]. Ces deux voyelles se caractérisent ainsi grosso modo par un angle des maxillaires comparable à celui de la voyelle [e]. Chez l'informateur B, la voyelle [ə] se situe entre 4,5 mm et 6,5 mm pour apparaître comme ayant un degré d'ouverture supérieure à la voyelle [e]; ces mesures proviennent toutefois d'un seul exemple, aussi faut-il être prudent dans l'interprétation de nos conclusions.

L'accroissement de l'angle des maxillaires en passant d'une voyelle plus fermée à une voyelle plus ouverte peut être constaté également en considérant les valeurs minimales relevées pour chaque articulations vocalique : les moyennes pour les quatre voyelles non-labialisées [i], [e], [ɛ] et [a] sont respectivement de 1,3 mm, 4,2 mm, 5,3 mm et 5,6 mm (cf. tableau 42). La moyenne des mesures du plus grand angle relevé pour chaque exemple devient évidemment plus élevée; l'ordre de classement des voyelles de ce point

de vue demeure pourtant le même. Ces moyennes viennent se joindre aussi à nos observations sur les voyelles arrondies : [y] se distingue toujours comme la voyelle la plus fermée suivie de [ø], alors que la voyelle [œ] apparaît plus fermée que la voyelle [ə] si l'on considère les moyennes de l'angle minimal : 4,7 mm pour [ə] contre seulement 3,8 mm pour [œ][10].

Nos résultats apportent donc un autre témoignage du rapport déjà connu entre l'angle des maxillaires et l'aperture sous les alvéoles ou le palais pour les voyelles antérieures. De plus, il permettent d'établir une comparaison entre l'angle des maxillaires de ces voyelles et les consonnes occlusives. Si l'on ne tient pas compte du facteur individuel, on constate que pour la voyelle [i], l'étendue des mesures s'échelonne de - 1 mm à 4,5 mm (cf. tableau 42) tandis qu'on obtient de 0 mm à 6,5 mm pour la consonne [p] et de 0 mm à 5,5 mm pour [k], (cf. tableau 41); ces consonnes attestent donc un angle des maxillaires plus ouvert que celui de la voyelle fermée. Les moyennes de l'angle des maxillaires pour [i], entre 1,3 mm et 1,8 mm selon que l'on considère les valeurs minimales ou maximales, sont toutes deux inférieures à la moyenne du plus petit angle mesuré pour les occlusives [p], (3,2 mm) et [k], (2,4 mm). Les occlusives sonores correspondantes, orales ou nasales, montrent des mesures plus grandes comme on l'a déjà constaté. La voyelle [y] connaît comme [i] un angle des maxillaires plus fermé que celui des consonnes puisque les mesures enregistrées s'établissent pour cette voyelle entre 0 mm et 3 mm et que les deux moyennes n'atteignent que 1,6 mm et 1,9 mm respectivement. Même la voyelle arrondie mi-ouverte [ø] se classe après la consonne [p] quant à l'ouverture minimale moyenne : 3,1 mm pour [ø], (cf. tableau 42) en regard de 3,2 mm pour [p], (cf. tableau 41). Les voyelles [e], [ə] et [œ] attestent une ouverture correspondante ou supérieure à celle des consonnes occlusives sonores tandis que les voyelles [ɛ] et [a], avec des moyennes minimales de 5,3 mm et 5,6 mm respectivement, sont nettement plus ouvertes que les consonnes occlusives étudiées. L'ouverture de l'angle des maxillaires pour les différents sons que nous avons analysés pourrait donc se présenter selon l'échelle suivante :



[10] Les moyennes sont basées, tel qu'indiqué, sur tous les exemples indépendamment de l'identité de l'informateur. Il se trouve que le sujet B, qui produit habituellement un angle des maxillaires plus réduit que l'informateur A, a fourni surtout des voyelles fermées et aucune voyelle [œ]. Afin d'éliminer le facteur individuel, nous avons procédé parallèlement à l'établissement des moyennes à partir des exemples prononcés uniquement par l'informateur A qui en a articulé le plus grand nombre. Cependant, ce dernier calcul n'a pas modifié l'ordre d'ouverture des diverses voyelles tel qu'il ressort du tableau 42.

B - VARIATIONS DE L'ANGLE DES MAXILLAIRES

1. Angle des maxillaires durant les groupes consonne occlusive + voyelle

Afin de classer les groupes analysés d'après le comportement de l'angle des maxillaires, nous avons retenu trois périodes de durée plus ou moins importante pour chacun des exemples. Nous avons ainsi considéré dans un premier temps les modifications de l'angle des maxillaires durant la consonne occlusive, puis durant la voyelle et finalement nous avons examiné les variations à la jonction de la consonne à la voyelle. Nous avons généralement mesuré l'angle des maxillaires juste avant la rupture de la consonne et juste après ce moment, c'est-à-dire au tout début de la voyelle. En confrontant les données relatives à ces deux moments, séparés seulement de 2 cs, nous avons apprécié le changement effectué pendant ce laps de temps par l'angle des maxillaires.

Cette manière de procéder révèle plusieurs types différents de comportement de l'angle des maxillaires. Celui-ci peut en effet se retrécir pendant la consonne, rester constant au moment du passage à la voyelle pour ensuite s'élargir au cours de cette voyelle; c'est ce que l'on constate dans les groupes [ˈke] de la phrase 12, *On boit peu de saké* (cf. pl. 52 et DD': de 3 mm à 0,5 mm puis de 0,5 mm à 1 mm) et [ˈpɛ] de la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 49 et DD': de 5,5 mm à 3,5 mm puis de 3,5 mm à 7 mm).

Les mouvements opposés s'observent également : une augmentation de l'angle pendant la consonne, un moment de stabilité à la jonction des deux articulations, puis une diminution de la distance entre les maxillaires; ces modifications peuvent être observées dans les groupes [ˈgø] de la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 74 et DD': de 2 mm à 2,5 mm puis de 2,5 mm à 2 mm) et [mə] de la phrase 184, *Ils coupent eux-mêmes les ponts* (cf. pl. 48 et DD': de 6 mm à 6,5 mm puis de 6,5 mm à 5 mm).

Les exemples [ˈpa] dans la phrase 73, *Papa me choque un peu* (cf. pl. 9) et [ma] dans la phrase 252, *Il bouda ma crème aux œufs* (cf. pl. 33) font voir un mouvement en trois temps composé d'une diminution puis d'une augmentation de l'angle des maxillaires pendant la consonne; cet accroissement se poursuit pendant une partie de la voyelle pour être interrompue à son tour par un nouveau rapprochement des maxillaires avant le début de la consonne subséquente.

Nous avons distingué de cette manière 28 comportements différents de l'angle des maxillaires, ceci en tenant compte des variations observées durant chacune des trois périodes que nous venons de définir : au cours de la consonne, à la jonction des deux sons et durant la voyelle. Afin de pouvoir dégager certaines constantes dans l'articulation des groupes de sons, nous sommes donc amenés à regrouper certains types de variations. Les résultats sont présentés en procédant selon l'ordre dans lequel les faits se déroulent; nous commencerons donc par une classification établie à partir des mouvements des maxillaires observés durant les consonnes occlusives.

Quatre types de comportements de l'angle des maxillaires ont été relevés au cours des occlusives bilabiales et linguales : 1) la diminution, 2) l'augmentation, 3) la diminution suivie d'une augmentation et 4) la stabilité de l'angle des maxillaires. Nous traiterons ci-dessous de chacun de ces schèmes et nous passerons en revue également les développements ultérieurs de l'angle des maxillaires au cours des différents groupes. Dans un deuxième

temps, nous allons regrouper les exemples d'après les types de variation de l'angle des maxillaires notés pour les voyelles antérieures.

1) Durant la consonne occlusive, l'angle des maxillaires est stable dans 22 exemples sur 59. Il se maintient à 3,5 mm durant [p] dans [ˈpɛ] de la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 8), à 8 mm pendant [b] du groupe [bɛ] de la phrase 123, *La baigneuse est peureuse* (cf. pl. 22) et mesure 5 mm au cours de [m] dans le groupe [ˈme] de la phrase 141, *Vous aimes faire la guerre* (cf. pl. 26).

L'angle des maxillaires peut également rester stable pour [k], comme dans l'exemple [ka] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 58), où il mesure 4 mm. Pour [g], l'absence de changement caractérise 5 réalisations sur 6, dont [ˈge] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 60), où la distance entre les incisives des deux maxillaires mesure 4 mm; cet écartement atteint 8 mm pour la consonne du groupe [gɛ] de la phrase 251, *Judas léguait chaque outil* (cf. pl. 62).

L'angle des maxillaires demeure constant non seulement pendant la consonne mais pour tout le reste du groupe dans les deux exemples [ˈbe] de la phrase 81, *Le tambour peut tomber* (cf. pl. 16), où il se maintient à 3,5 mm, et [my] de la phrase 31, *La figue y mûrit* (cf. pl. 46); il mesure ici 1 mm.

Une fois, on observe une immobilité des maxillaires durant la consonne et aussi pendant la voyelle tandis qu'au passage de l'une à l'autre, leur angle décroît de 1 mm à 0 mm; ceci arrive dans le groupe [ˈky] de la phrase 47, *J'aime le cube orange* (cf. pl. 67).

Le plus souvent, ou 18 fois sur 22, il y a soit rapprochement, soit écartement des maxillaires après la consonne. Ces modifications peuvent se manifester dès le passage entre la consonne et la voyelle comme dans le groupe [bɛ] de la phrase 123, *La baigneuse est peureuse* (cf. pl. 22), où les maxillaires se rapprochent de 8 mm à 7,5 mm à la jonction de [b] et [ɛ] et de 7,5 mm à 6 mm au cours de cette voyelle; dans le groupe [ˈge] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 60), il s'agit d'une augmentation de 4 mm à 4,5 mm qui s'opère à la limite entre les deux sons et qui se poursuit jusqu'à 5,5 mm d'ouverture au début de la voyelle.

L'augmentation ou la diminution de l'angle des maxillaires peut d'autre part n'avoir lieu qu'au cours de la voyelle; c'est ce que l'on observe dans le groupe [bø] de la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 44), où après un angle stable à 4,5 mm, il y a diminution pendant la voyelle à 3,5 mm puis à 3 mm; le groupe [ˈgœ] de la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 75) fait voir une stabilité de l'angle durant la consonne, puis une augmentation successive portant la distance entre les incisives de 2 mm à 5,5 mm au cours de la voyelle.

Il apparaît donc que dans la plupart des 22 cas où l'angle des maxillaires demeure stable pour la consonne, la voyelle commande un angle différent; comme l'accomodation nécessaire ne s'opère pas pendant la consonne, celle-ci ne semble pas subir d'assimilation régressive de l'angle des maxillaires.

2) Un comportement presque aussi fréquent que la stabilité est la diminution de l'angle des maxillaires au cours de la consonne; elle intervient 21 fois sur 59. Ce changement est fréquent pour les consonnes [p], [b], [ɲ] et [k], il n'est attesté qu'une seule fois pour [m] et dans aucune réalisation de [g]. On peut le vérifier dans les exemples [pø] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 37), [ˈba] de la phrase 146, *J'ai perdu la bombe H* (cf. pl. 19), [ˈby] de la phrase 224, *C'est une bombe ou un obus* (cf. pl. 40), [mi] de la phrase 83, *Terminons la bouteille* (cf. pl. 30), [ɲœ] de la phrase 179, *Ce fut un règne heureux* (cf. pl. 66), [ˈke] de la phrase 12, *On boit peu de saké* (cf. pl. 52) et [ka] de la phrase 130, *L'agneau blanc est câlin* (cf. pl. 55). Il est possible que la nature sourde des consonnes [p] et [k] favorise la réduction de l'angle des maxillaires; parmi les sonores, un lien systématique avec la nature orale ou nasale est difficile à établir.

Quant à l'influence assimilatrice de la voyelle qui suit, il est parfois malaisé de déterminer si le degré de fermeture atteint pendant la consonne résulte ou non de l'influence de la voyelle subséquente qui peut également, selon son aperture, commander un rapprochement des maxillaires. Lorsqu'il y a augmentation de l'angle des maxillaires au passage à la voyelle ou au cours de celle-ci, la diminution observée durant la consonne ne peut guère être attribuée à la voyelle; dans ces cas, nous avons considéré qu'il n'y a pas d'assimilation régressive de la voyelle à la consonne. Nous avons recensé ainsi 11 groupes sur 21 où la diminution de la distance entre les maxillaires pendant la consonne ne semble pas s'expliquer par l'influence de la voyelle. Après le rapprochement des maxillaires durant la consonne, on peut ainsi observer un écartement dès la rupture de l'occlusion comme dans le groupe [ˈpø] de la phrase 223, *La femme était dingue un peu* (cf. pl. 34), où l'angle des maxillaires diminue de 4,5 mm à 4 mm durant [p] mais augmente à 5 mm au passage à [ø] et à 5,5 mm, 4 cs plus tard. Dans le groupe [ˈke] de la phrase 12, *On boit peu de saké* (cf. pl. 52), les maxillaires se rapprochent de 3 mm à 0,5 mm durant [k]; on note ensuite une période de stabilité après laquelle l'écartement se produit pendant la voyelle et atteint alors 1 mm. Dans le groupe [ˈbø] de la phrase 17, *Je vends les bœufs d'abord* (cf. pl. 42), l'angle des maxillaires diminue de 5 mm à 4 mm pendant la consonne [b]; l'accomodation en vue de la voyelle intervient au passage de [b] à [ø] lorsque l'angle croît de 4 mm, mesuré juste avant la rupture de [b], à 5 mm au début de la voyelle; on enregistre à la fin de cette même articulation [ø] une nouvelle diminution de 5 mm à 3 mm, puis à 2,5 mm sous l'influence de la consonne [d] qui suit le groupe.

On observe par ailleurs, après un angle décroissant pour la consonne, soit une diminution continue pendant le reste du groupe, soit une stabilité qui s'étend jusqu'à la fin de la voyelle, soit encore une succession de périodes de stabilité ou de diminution au passage de la première articulation à la seconde et au cours de la voyelle. Ces comportements caractérisent les 8 groupes suivants : [ˈpi] dans la phrase 13, *J'ai coupé le tapis* (cf. pl. 6), [ˈbi] dans la phrase 82, *Ta bobine est fameuse* (cf. pl. 15), [mi] dans la phrase 83, *Terminons la bouteille* (cf. pl. 30), [ki] dans la phrase 76, *C'est Dupont qui t'appelle* (cf. pl. 56), [ˈby] dans la phrase 224, *C'est une bombe ou un obus* (cf. pl. 40), [py] dans la phrase 87, *On punit les gourmets* (cf. pl. 36), [by] dans la phrase 97, *Robe unie, non merci* (cf. pl. 43) et [bə] dans la phrase 105, *Barbe-Bleue n'est qu'un homme* (cf. pl. 45). À ces exemples s'ajoutent les deux groupes [ky] dans la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 69) et [nə] dans la phrase 135, *L'agnelet m'atteindra* (cf. pl. 64), où on constate une légère augmentation de l'angle des maxillaires à la fin de la voyelle en vue de la syllabe suivante.

Il est intéressant de constater que dans 8 de ces 10 exemples, la voyelle du groupe est [i] ou [y], voyelles qui demandent généralement, selon nos observations antérieures, un angle des maxillaires plus fermé que les consonnes occlusives. Il y a lieu de croire que la fermeture visée de l'angle pous la prononciation des consonnes occlusives puisse être favorisée par la voyelle suivante, elle-même fermée. L'examen du groupe [ky] cité ci-dessus illustre ce processus. Après la voyelle mi-ouverte [ɔ], l'angle des maxillaires se ferme de 5 mm à 4 mm, puis à 3,5 mm durant la consonne [k]; le mouvement se poursuit de sorte qu'on obtient 2,5 mm juste au début de la voyelle [y]. Il ne semble pas possible de déterminer jusqu'à quel point la fermeture observée pendant la consonne dépend de l'influence de la voyelle. Le fait qu'il y ait un mouvement de rapprochement progressif des maxillaires au cours de la consonne indique toutefois la possibilité d'une certaine assimilation exercée par la voyelle fermée sur la consonne qui la précède.

Nous avons constaté que la stabilité ou la diminution de l'angle des maxillaires pendant la consonne occlusive n'est pas reliée de façon évidente à la nature sourde, sonore ou nasale de celle-ci. D'autre part, nous venons de faire remarquer que le type de comportement des maxillaires pendant la consonne pourrait dépendre de l'ouverture de la voyelle du groupe. Il se trouve que si l'on regroupe les cas de diminution et de stabilité de la distance entre les maxillaires, on constate que ces comportements durant la consonne interviennent devant [i] pour les 7 exemples que nous possédons de cette voyelle et également devant les 6 réalisations de la voyelle fermée [y]. Quand une des autres voyelles arrondies suit la consonne, il y a stabilité ou diminution de l'angle des maxillaires 5 fois sur 7 devant [ø], 4 fois sur 5 devant [ə] et 3 fois sur 4 devant [œ]. Lorsqu'on se tourne vers les voyelles non-arrondies de moyenne ou grande ouverture, on note les mêmes comportements 6 fois sur 10 devant [e], 6 fois sur 10 également devant [ɛ] et 5 fois sur 9 devant [a]. On peut en déduire que plus la voyelle est fermée, plus elle favorise un angle des maxillaires stable ou même décroissant au cours de la consonne précédente; plus la voyelle est ouverte, moins ces deux comportements sont fréquents durant la consonne. Ces faits rejoignent d'ailleurs dans leur ensemble les observations tirées des mesures réelles obtenues pour les différents sons : les voyelles [i] et [y] commandent généralement un angle des maxillaires plus fermé que les consonnes occlusives; elles sont suivies des voyelles labialisées [ø], [ə] et [œ] ainsi que de la non-labialisée [e], les voyelles les plus ouvertes étant [ɛ] et [a].

3) L'angle des maxillaires croît pendant l'articulation de 13 consonnes occlusives sur 59. Dès lors, nous pouvons souligner que l'accroissement de l'angle des maxillaires durant une consonne occlusive ne semble pas être le comportement privilégié. Cette modification peut être observée pour [p] du groupe [ˈpe] dans la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 7), où l'angle grandit de 2,5 mm à 6,5 mm, ainsi que pour [b] du groupe [ba] dans la phrase 228, *La neige, il en tombe assez* (cf. pl. 24) pour lequel l'augmentation au cours de la consonne s'inscrit entre 1 mm et 2 mm.

L'accroissement de l'angle des maxillaires se présente pour toutes les consonnes analysées et caractérise 1 exemple sur 13 comprenant la sourde [p], 3 exemples sur 13 relatifs à la sonore [b] et 4 réalisations sur 10 de la nasale [m]. On pourrait en déduire que la nasale s'adapte plus aux exigences d'un son suivant, plus ouvert, que la sonore orale tandis que la sourde résiste le mieux à la tendance d'ouverture des maxillaires devant la voyelle subséquente. Cependant, les choses se présentent différemment dans la série d'occlusives linguales pendant lesquelles l'angle des maxillaires s'ouvrent dans 1 cas sur 4 (25%) pour [ɲ], 3 cas sur 13 (23%) pour [k] et un cas sur 6 (17%) pour [g]. Il y a lieu de croire

que l'élargissement de l'angle des maxillaires durant la consonne est davantage relié à l'ouverture de la voyelle suivante, car ce comportement se présente surtout devant des voyelles de moyenne ou grande ouverture : 2 fois sur 7 devant [ø], une fois sur 5 devant [ə], 4 fois sur 10 devant [e], 4 fois sur 10 également devant [ɛ] et 2 fois sur 9 devant [a]. Ce type de modification de l'angle n'est pas attesté devant les voyelles fermées [i], et [y], ni devant [œ].

Le mouvement d'ouverture entamé durant la consonne se poursuit pendant la voyelle avec ou sans moment de stabilité juste avant et après la rupture de l'occlusion dans 10 des 13 exemples ici traités. Dans le groupe [ke] de la phrase 26, ***Québec embellit*** (cf. pl. 57), il s'agit d'un agrandissement continu de 0,5 mm à 1 mm durant la consonne, puis de 2 mm à 5 mm au cours de la voyelle. D'autres fois, comme dans le groupe [bɛ] de la même phrase (cf. pl. 18), le mouvement d'ouverture relevé durant la consonne de 5 mm à 6,5 mm se poursuit pendant une partie de la voyelle et atteint alors 10 mm; après ce maximum d'écartement, les maxillaires se rapprochent pour n'attester que 7 mm de distance à la fin du groupe. Ces types de comportement se présentent seulement lorsque la seconde articulation du groupe est [ɛ] ou [a], voyelles qui se distinguent habituellement par un angle des maxillaires supérieur à celui des autres voyelles antérieures, comme nous avons pu le constater. Trois fois, on observe au passage d'une consonne à la voyelle [e] un temps de stabilité de l'angle avant l'augmentation attestée au cours de la voyelle; nous en trouvons un exemple dans le groupe [be] de la phrase 226, ***Prends une laine imbibée d'eau*** (cf. pl. 21), où après une augmentation de 3 mm à 5 mm pendant la consonne, l'angle des maxillaires demeure à 5 mm jusqu'au début de la voyelle pour ensuite atteindre 5,5 mm. Dans un groupe, [mɛ] de la phrase 253, ***Le metteur en scène gueulait*** (cf. pl. 32), l'agrandissement de l'angle des maxillaires se poursuit jusqu'au début de la voyelle et s'inscrit entre 4,5 mm et 6 mm; par la suite, on note une diminution à 5,5 mm, puis à 4,5 mm au cours de [ɛ]. Cet exemple porte à 11 sur 13 le nombre de cas où un angle croissant durant la consonne semble témoigner d'une assimilation régressive de l'angle des maxillaires par une voyelle qui commande une plus grande ouverture.

Deux fois, l'augmentation de la distance entre les maxillaires relevée pendant la consonne s'arrête au passage à la voyelle et se trouve suivie d'une réduction de l'angle des maxillaires au cours de cette seconde articulation; ceci arrive dans les groupes [ˈgø] de la phrase 213, ***Sa gueule de gueux nous manquait*** (cf. pl. 74) et [mə] de la phrase 184, ***Ils coupent eux-mêmes les ponts*** (cf. pl. 48). Il n'est pas certain alors que le mouvement effectué par les maxillaires au cours de la consonne soit relié directement à l'aperture de la voyelle.

4) Pour 3 consonnes sur 59, l'angle des maxillaires se ferme puis s'ouvre au cours de la consonne. On observe ce comportement dans les groupes [ˈpa] de la phrase 73, ***Papa me choque un peu*** (cf. pl. 9), [ma] de la phrase 252, ***Il bouda ma crème aux œufs*** (cf. pl. 33) et [pœ] de la phrase 123, ***La baigneuse est peureuse*** (cf. pl. 39). On relève ainsi pour ces trois consonnes un minimum d'ouverture qui se situe à 4 mm, 7 mm et 4 mm respectivement. Cet angle réduit ne peut être commandé que par la consonne elle-même tandis que l'ouverture subséquente, qui se poursuit pendant au moins une partie de la voyelle, est l'effet d'une assimilation régressive en vue de ce son suivant. On constate justement que dans les exemples en question, la consonne est suivie de [œ] ou [a], voyelles qui demandent une moyenne ou grande ouverture des maxillaires.

Ces trois exemples illustrent la conclusion générale qui se dégage de nos groupes à l'effet que le comportement de l'angle des maxillaires durant la consonne dépend en partie du rapport entre l'ouverture de l'angle propre à la consonne et celle, plus fermée, plus ouverte ou sensiblement égale, commandée par la voyelle suivante. De plus, facteur laissé de côté jusqu'ici, l'accomodation nécessaire de la distance entre les maxillaires durant la consonne dépend aussi de la position de départ. Ceci devient évident si l'on observe le groupe [ma] cité ci-dessus pour lequel la consonne [m] est précédée de la voyelle [a]; à la fin de cette voyelle ouverte, l'angle des maxillaires mesure 9 mm et il doit alors diminuer à 7 mm pendant [m] avant de s'ouvrir de nouveau jusqu'à 12 mm pour [a] subséquent. Une voyelle plus fermée [ɔ̃] précédant le groupe [ba] de la phrase 228, *La neige, il en tombe assez* (cf. pl. 24) commande un angle des maxillaires de seulement 0,5 mm; un mouvement d'ouverture s'impose alors afin d'atteindre 2 mm durant la consonne [b] et 6,5 mm pour la voyelle [a] qui suit.

2. Angle des maxillaires durant les voyelles

En examinant les variations de l'angle des maxillaires pendant les groupes de sons, nous avons du même coup présenté les faits selon le développement observé durant les consonnes occlusives. Nous allons maintenant revenir brièvement en arrière afin de mieux dégager la fréquence des divers comportements au cours des voyelles. En effet, l'augmentation suivie d'une diminution de l'angle des maxillaires caractérise 22 voyelles, l'augmentation sans diminution relevée pendant la voyelle intervient 17 fois et la diminution de l'angle est relevée pour 12 voyelles sur un total de 59. Les 8 autres exemples se distinguent par une distance stable entre les incisives. Nous nous arrêterons à tour de rôle devant chacun de ces comportements des maxillaires.

1) L'écartement suivi d'un rapprochement peut être observé pendant les voyelles des groupes [ˈki] dans la phrase 95, *C'est pour qui, cette pantoufle* ? (cf. pl. 51), [me] dans la phrase 241, *J'aime beaucoup cette dame aimable* (cf. pl. 31),[ˈkɛ] dans la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 54),[ˈba] dans la phrase 146, *J'ai perdu la bombe H* (cf. pl. 19) et [nœ] dans la phrase 179, *Ce fut un règne heureux* (cf. pl. 66). Pour la voyelle [i] et [ˈki], il s'agit d'une augmentation de 1,5 mm à 2,5 mm suivie d'une diminution de l'angle qui revient à 1,5 mm, 2 cs avant la fin de la voyelle. Pour [ɛ] du groupe [ˈkɛ], la distance entre les maxillaires passe d'abord de 5,5 mm à 6 mm, puis 8,5 mm et diminue ensuite progressivement à 7 mm. Dans l'exemple [ˈba], la voyelle [a] atteste au début une ouverture des maxillaires de 6 mm; celle-ci grandit progressivement à 12,5 mm pour ensuite diminuer à 9 mm, puis à 5,5 mm.

Ce comportement général des maxillaires caractérise une voyelle [i] sur 8, 5 voyelles [e] sur 10, 7 voyelles [ɛ] sur 10, 8 voyelles [a] sur 9 et une voyelle [æ] sur un total de 4. Il est donc hors de doute que l'écartement puis le rapprochement des maxillaires inférieur et supérieur est relié à l'ouverture de la voyelle. Ce fait n'a rien de surprenant car plus la voyelle commande une grande ouverture de l'angle des maxillaires plus elle se distingue à cet égard des consonnes de l'entourage. Quand ces voyelles sont placées dans la chaîne parlée, on assiste à des mouvements d'accomodation d'ouverture d'abord, et de fermeture ensuite.

2) Au cours de 17 voyelles sur 59, l'angle des maxillaires est croissant. Pour la voyelle [i] du groupe [pi] dans la phrase 255, *Il a lu tout Pythagore* (cf. pl. 10), il s'agit d'une augmentation de 4 mm à 4,5 mm qui intervient 2 cs avant la consonne subséquente [t] mais la distance revient à 4 mm dès le début de cette consonne subséquente. On observe le même type d'ouverture momentanée 2 cs avant la fin de [y] dans [ky] de la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 69).

L'écartement des maxillaires pendant la voyelle [e] du groupe [ke] dans la phrase 26, *Québec embellit* (cf. pl. 57) s'inscrit dans un mouvement entamé déjà pendant la consonne [k] qui précède; dans le groupe [ga] de la phrase 186, *La ligue arabe est là* (cf. pl. 63), l'angle des maxillaires croît à la fin de [g] de 6 mm à 13,5 mm mesuré pour la voyelle ouverte.

Le groupe [ˈgœ] de la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 75) fait voir une voyelle [œ] qui atteste une ouverture de 2 mm à 4 mm de l'angle des maxillaires après la consonne [g]; puis, 2 cs avant la fin de cette voyelle, on constate une nouvelle augmentation de 4 mm à 5,5 mm et au début de la consonne [l] qui suit, on relève une distance de 6 mm entre les incisives.

3) Dans plusieurs exemples où nous avons relevé une diminution de l'angle des maxillaires au cours de la voyelle, celle-ci intervient juste avant la fin de ce son, comme c'est le cas dans le groupe [ˈmi] de la phrase 3, *Le phoque immigre* (cf. pl. 25); la distance entre les maxillaires se réduit de 2 mm à 1 mm, 2 cs avant la fin de [i]. Dans le groupe [ˈgø] de la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 74), c'est aussi 2 cs avant la fin de la voyelle qu'on constate le rapprochement des maxillaires de 2,5 mm à 2 mm. Dans l'exemple [ˈbø] de la phrase 17, *Je vends les bœufs d'abord* (cf. pl. 42), on note d'abord un angle stable à 5 mm pendant 8 cs de [ø]; suit une diminution à 3 mm, puis à 2,5 mm avant le début de la consonne subséquente [d].

On peut voir dans ces cas l'influence assimilatrice de la consonne suivante qui entraîne les maxillaires dans un mouvement de rapprochement anticipé.

D'autre fois, comme dans le groupe [py] de la phrase 87, *On punit les gourmets* (cf. pl. 36), il s'agit d'une diminution progressive de l'angle des maxillaires, entamée déjà pendant la consonne, où il passe de 5,5 mm à 3 mm, puis à 2 mm pour mesurer 1,5 mm au début de [y], 0,5 mm au milieu de la voyelle et finalement 0 mm juste avant [n] subséquent. Le groupe [bə] dans la phrase 105, *Barbe-Bleue n'est qu'un homme* (cf. pl. 45) constitue un cas analogue, car l'écartement des maxillaires diminue d'abord de 9 mm à 8 mm au passage de la consonne précédente [ʀ] à [b] du groupe; il passe ensuite à 7,5 mm pendant [b] et à 7 mm au cours de [ə] pour finalement mesurer 6 mm au début de la consonne subséquente [b].

4) L'angle des maxillaires demeure stable pendant la voyelle des 8 groupes suivants : [bi] dans la phrase 209, *C'est un robinet commun* (cf. pl. 20 et DD': 2,5 mm), [mi] dans la phrase 83, *Terminons la bouteille* (cf. pl. 30 et DD': 0,5 mm), [ki] dans la phrase 76, *C'est Dupont qui t'appelle* (cf. pl. 56 et DD': 0 mm), [ˈbe] dans la phrase 81, *Le tambour peut tomber* (cf. pl. 16 et DD': 3,5 mm), [ˈby] dans la phrase 224, *C'est une bombe ou un obus* (cf. pl. 40 et DD': 3 mm), [ˈky] dans la phrase 47, *J'aime le cube orange* (cf. pl. 67 et DD': 0 mm), [by] dans la phrase 97, *Robe unie, non merci* (cf. pl. 43 et DD': 3 mm) et [my] dans la phrase 31, *La figue y mûrit* (cf. pl. 46 et DD': 1 mm).

On constate que cette catégorie d'exemples comprend presque exclusivement les voyelles fermées [i] et [y]. Les maxillaires ne se rapprochent ni ne s'écartent pendant toute la durée des groupes [ˈbe] et [my]. Dans les autres exemples, l'angle des maxillaires est plus ouvert au cours de la consonne du groupe mais la fermeture commandée par [i] ou [y] est atteinte soit à la fin de la consonne occlusive, soit au début de la voyelle.

C - INFLUENCE DE L'ACCENTUATION SUR L'ANGLE DES MAXILLAIRES

Parmi les effets de l'énergie articulatoire, G. Straka mentionne la fermeture des maxillaires pour les consonnes et leur ouverture pour les voyelles[11]. C. Rochette situe ces observations par rapport à l'accent et dans une perspective de coarticulation : « sous l'effet de l'accent, l'angle des maxillaires d'une consonne se ferme, celui d'une voyelle, au contraire, s'ouvre; pour passer d'un petit angle des maxillaires (celui de la consonne) à un autre plus ouvert (celui de la voyelle), il s'opère souvent une accomodation (...) en ce sens qu'une ouverture anticipée de l'angle des maxillaires a lieu avant le début de la voyelle »[12].

Nous avons étudié sous l'aspect de l'accent les positions et les mouvements des maxillaires durant les consonnes et les voyelles. L'effet de l'accent ne se traduit pas toujours en un comportement différent pour la consonne ou la voyelle en syllabe accentuée et en syllabe inaccentuée. C'est ainsi que la stabilité de l'angle des maxillaires est relevée pour 9 consonnes occlusives en syllabe accentuée et pour 13 occlusives en syllabe inaccentuée, proportions qui correspondent au nombre total des groupes accentués, 26, et inaccentués, 33, que nous avons analysés. Il en est de même du mouvement de rapprochement des maxillaires qui caractérise les diverses consonnes occlusives 9 fois en syllabe accentuée et 12 fois en syllabe inaccentuée. Par contre, l'écartement des maxillaires est plus fréquent pendant les consonnes placées en syllabe accentuée où cette modification est attestée 7 fois contre 6 en syllabe inaccentuée. Il est donc possible que l'accent favorise ce dernier comportement des maxillaires.

Afin d'évaluer la position la plus fermée des maxillaires pour les différentes consonnes en syllabe accentuée ou inaccentuée, nous avons calculé la moyenne pour les diverses réalisations. Les données provenant des deux informateurs montrent les mêmes caractéristiques; c'est pourquoi nous présentons ici les résultats globaux. En syllabe accentuée, la consonne [p] montre ainsi un angle minimal moyen de 2,8 mm tandis qu'en syllabe inaccentuée, on obtient une moyenne de 3,4 mm. Pour [b], les mesures correspondantes sont 3,5 mm et 4,4 mm respectivement pour la syllabe accentuée et inaccentuée et pour [m], les mêmes calculs donnent pour résultat 3,9 mm et 4,2 mm. Il est ainsi apparent que l'angle des maxillaires est généralement plus fermé lorsque les consonnes bilabiales [p], [b] et [m] se trouvent placées sous l'accent, ce qui confirme les constatations déjà faites par les auteurs cités ci-dessus. La même observation se dégage d'ailleurs des occlusives linguales situées tantôt en syllabe accentuée, tantôt en syllabe inaccentuée : 3,5 mm et 5,2 mm respectivement pour [ɲ], 2,0 mm en syllabe accentuée et 2,6 mm en syllabe inaccentuée pour [k] et pour [g], une moyenne de 3,3 mm en groupe accentué et de 7 mm dans les groupes inaccentués.

---

11 G. Straka, *La division des sons du langage...*, p. 37.
12 C. Rochette, *ouvr. cité*, tome I, p. 288.

Pour ce qui est des voyelles, nous avons retenu au cours de chacune des réalisations le plus grand angle des maxillaires; puis la moyenne a été calculée, comme pour les consonnes, en tenant compte de l'accentuation. Pour la voyelle accentuée [i], on obtient ainsi un angle maximal moyen de 1,6 mm en regard de 1,9 mm pour la voyelle inaccentuée. La mi-fermée [e] mesure en moyenne 5,0 mm d'ouverture en syllabe accentuée mais atteint 6,4 mm en syllabe inaccentuée. Le même rapport en faveur de la voyelle inaccentuée découle des résultats obtenus pour les voyelles arrondies : 1,5 mm et 2,1 mm respectivement pour la voyelle accentuée et inaccentuée [y], 4,1 mm contre 4,7 mm pour [ø] et finalement 5,5 mm pour la voyelle accentuée [œ] comparativement à 6,3 mm pour la voyelle inaccentuée. Cette tendance va à l'encontre de l'effet attendu de l'énergie articulatoire qui selon G. Straka tend à ouvrir l'angle des maxillaires des voyelles affectées par l'accent tonique[13].

D'autre part, lorsqu'on examine les voyelles [ɛ] et [a], les résultats correspondent aux effets attendus de l'énergie articulatoire qui accompagne l'accent car pour la voyelle accentuée [ɛ], l'angle des maxillaires mesure en moyenne 8,7 mm mais seulement 6,6 mm en syllabe inaccentuée; la voyelle [a] accuse pour sa part une ouverture de 11 mm en syllabe accentuée contre 9,4 mm pour la voyelle inaccentuée.

Les différents types de variations de l'angle des maxillaires se présentent généralement aussi bien pour les voyelles accentuées que pour les voyelles inaccentuées. Toutefois, on rencontre la modification en deux temps, l'augmentation puis la diminution de l'angle des maxillaires 12 fois sur 26 sous l'accent, c'est-à-dire plus fréquemment qu'en syllabe inaccentuée où ce comportement n'est attesté que 9 fois sur 36. Or, nous avons constaté que l'accent a pour effet d'ouvrir les voyelles [ɛ] et [a] et c'est justement pour ces voyelles qu'on observe le plus fréquemment une ouverture puis une fermeture des maxillaires. On peut en déduire qu'il existe un lien entre ce type de variation de l'angle des maxillaires, la nature ouverte des voyelles [ɛ] et [a] et l'ouverture encore plus marquée provoquée pendant ces voyelles par l'accent.

---

13 G. Straka, *La division des sons du langage...*, p. 38.

Angle des maxillaires pendant les consonnes (mm)

consonne	informateur		
	A	B	A et B
[p]	2 à 6,5	0 à 5,5	
moyenne minimale			3,2
[b]	1 à 8	2 à 6,5	
moyenne minimale			4,0
[m]	4 à 8	0,5 à 1,5	
moyenne minimale			4,1
[n]	3,5 à 7	---	
moyenne minimale	4,8	---	--
[k]	1,5 à 5,5	0 à 3	
moyenne minimale	3,4		2,4
[g]	2 à 8	---	
moyenne minimale	4,5	---	--

Tableau 41

Angle des maxillaires pendant les voyelles (mm)

voyelle	informateur			
	A	B	A et B moyenne	
			min.	max.
[i]	1,5 à 4,5	-1 à 2	1,3	1,8
[e]	3 à 8	0,5 à 5	4,2	5,7
[ɛ]	3,5 à 11,5	2,5 à 10	5,3	7,9
[a]	4 à 13,5	3,5 à 9	5,6	10,1
[y]	2,5 à 3	0 à 1,5	1,6	1,9
[ø]	2 à 5,5	1,5 à 3,5	3,1	4,4
[ə]	3 à 7,5	4,5 à 6,5	4,7	5,9
[œ]	2 à 7	-	3,8*	6,1*

* Moyenne calculée à partir des exemples prononcés par l'informateur A.

Tableau 42

CHAPITRE VI

VOILE DU PALAIS

Le rôle du voile du palais dans l'articulation est, comme on le sait, de fermer le passage aux cavités nasales pour les sons oraux et de l'ouvrir pour les sons nasaux, ce qui confère à ces derniers une résonance particulière. Le voile du palais obstrue ainsi le passage rhino-pharyngal dans 21 de nos groupes composés de deux articulations orales; aussi ces sons ont-ils été perçus auditivement avec leur timbre typique sans aucun signe de nasalité.

Notre attention se portera principalement sur les 38 exemples où le voile est détaché de la paroi pharyngale pendant au moins une partie de la durée des deux sons. Ces exemples peuvent être répartis en deux catégories : en premier lieu, les articulations qui exigent le détachement du voile, en l'occurrence les occlusives nasales [m] et [ɲ]. Cette catégorie comporte 14 exemples. Il est à remarquer que les voyelles nasales et la consonne [n] ne font pas l'objet de notre étude. Nous nous tournerons ensuite vers l'ensemble contenant non moins de 24 cas où, par un phénomène d'assimilation, le voile du palais est abaissé durant un groupe de sons normalement oraux à cause d'un entourage phonique nasal.

Le voile libère le passage rhino-pharyngal pendant toute la consonne nasale et la plus grande partie de la voyelle orale dans 7 groupes : pour [ˈme] dans la phrase 141, *Vous aimez faire la guerre* (cf. pl. 26), [mɛ] dans la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 32), [ˈma] dans la phrase 189, *Elle a l'air tout aimable* (cf. pl. 28), [ma] dans la phrase 252, *Il bouda ma crème aux œufs* (cf. pl. 33), [mə] dans la phrase 184, *Ils coupent eux-mêmes les ponts* (cf. pl. 48), [ˈɲɛ] dans la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* cf. pl. 49) et [ɲœ] dans la phrase 179, *Ce fut un règne heureux* (cf. pl. 66).

On assiste ici à une assimilation progressive partielle de nasalité et on peut constater que dans chacun des cas la voyelle est ainsi modifiée durant plus de la moitié de sa durée. Ainsi, le voile reste abaissé pendant 10 cs sur 12 cs pour [e] du groupe [ˈme]; la voyelle [a] est nasalisée pendant 22 cs sur 26 cs dans [ˈma] et durant 6 cs sur 10 cs dans [ma]; pour [ə] du groupe [mə], la nasalité dure 20 cs sur 24 cs. Toutes ces voyelles, partiellement nasalisées, ont été perçues orales sauf celle du groupe [mə] dont la nasalisation est perceptible à l'audition; dans le groupe [ˈma], nous n'avons pas entendu de nasalisation de la voyelle mais plutôt un timbre plus grave.

Dans les 7 exemples suivants, l'assimilation de nasalité est totale car le voile du palais est abaissé non seulement pendant la consonne nasale mais également pendant toute la voyelle orale du groupe : [ˈmi] dans la phrase 3, *Le phoque immigre* (cf. pl. 25), [mi] dans la phrase 83, *Terminons la bouteille* (cf. pl. 30), [me] dans la phrase 241, *J'aime*

beaucoup cette dame aimable (cf. pl. 31), [ˈmɛ̃] dans la phrase 184, *Ils coupent eux-mêmes les ponts* (cf. pl. 27), [my] dans la phrase 31, *La figue y mûrit* (cf. pl. 46), [ɲe] dans la phrase 239, *Il possède une vigne énorme* (cf. pl. 50) et [ɲə] dans la phrase 135, *L'agnelet m'atteindra* (cf. pl. 64). On voit que dans 4 de ces groupes, la voyelle est précédée et suivie d'une nasale; elle subit donc une double influence qui entraîne plus aisément l'assimilation de nasalité. Dans 3 de ces exemples, [mi], [mɛ] et [ˈmɛ̃], la nasalisation se perçoit à l'audition.

Pour 11 des 14 exemples énumérés ci-dessus, l'abaissement du voile du palais a déjà commencé avant le début de la consonne nasale. Dans la moitié des cas, le voile descend à son plus bas durant la consonne pour monter progressivement par la suite vers la paroi pharyngale. Ainsi, dans le groupe [mə], la plus grande distance vélo-pharyngale, 7 mm, est attestée dès le début de la consonne nasale; juste avant la rupture de l'occlusion bilabiale de [m], le passage mesure 4 mm pour diminuer à 3,5 mm au début de la voyelle; le voile ne s'accole à la paroi que 20 cs plus tard. Dans l'exemple [mɛ̃], la plus grande ouverture vélo-pharyngale est relevée juste avant la rupture de [m] et mesure alors 5 mm; durant [ɛ̃], le voile s'approche progressivement de la paroi pharyngale et on obtient de 2 cs en 2 cs, 4 mm, 2,5 mm, 1,5 mm et 0 mm de distance.

Dans 4 exemples, le voile est le plus abaissé pendant la consonne et une partie de la voyelle après quoi il remonte pour fermer l'entrée de la cavité nasale. Nous voyons ce comportement dans le groupe [ɲœ] où le voile se trouve à 2 mm de la paroi pharyngale au début de [ɲ], s'abaisse davantage à 2,5 mm et se maintient à ce niveau au début de [œ]; c'est 4 cs après [ɲ] que le voile amorce sa remontée à 0,5 mm de la paroi pour s'y accoler encore 4 cs plus tard.

Une fois, dans le groupe [ɲə], la plus grande distance vélo-pharyngale est attestée au début de la voyelle orale et dans les voyelles [ˈmɛ̃] et [ɲe], le voile reste pratiquement immobile à respectivement 4 mm et 3 mm de la paroi pharyngale pendant la plus grande partie de la consonne et toute la durée de la voyelle. Mentionnons en outre que l'ouverture vélo-pharyngale peut mesurer jusqu'à 7 mm, mais elle se situe le plus souvent entre 3 mm et 5 mm. La consonne nasale a donc pour effet de modifier l'articulation de la voyelle suivante dans tous les exemples que nous possédons, quelquefois avec le concours d'une consonne nasale subséquente.

Dans les groupes qui ne contiennent pas d'articulation nasale, une consonne ou une voyelle nasale voisine peut se faire sentir par un abaissement du voile durant une partie du groupe. C'est ce que nous observons dans les exemples [ˈbe] dans la phrase 81, *Le tambour peut tomber* (cf. pl. 16), [ˈba] dans la phrase 146, *J'ai perdu la bombe H* (cf. pl. 19), [ba] dans la phrase 228, *La neige, il en tombe assez* (cf. pl. 24), [ˈpø] dans la phrase 223, *La femme était dingue un peu* (cf. pl. 34), [py] dans la phrase 87, *On punit les gourmets* (cf. pl. 36), [ki] dans la phrase 76, *C'est Dupont qui t'appelle* (cf. pl. 56), [ˈge] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 60) [ˈgɛ̃] dans la phrase 101, *Il finance la guinguette* (cf. pl. 61) et [ˈgœ] dans la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 75). C'est le son nasal précédent qui influence la consonne occlusive de ces groupes; le voile du palais s'accole alors à la paroi pharyngale au cours de cette occlusive orale. Nous n'avons donc aucun exemple d'assimilation totale de nasalité d'une occlusive orale dans ces conditions.

Pour les groupes [ˈpɛ] dans la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 8), [ˈpa] dans la phrase 73, *Papa me choque un peu* (cf. pl. 9), [pe] dans la phrase 247, *Chaque Européen buvait* (cf. pl. 12), [ˈbi] dans la phrase 82, *Ta bobine est fameuse* (cf. pl. 15), [bi] dans la phrase 209, *C'est un robinet commun* (cf. pl. 20), [bɛ] dans la phrase 123, *La baigneuse est peureuse* (cf. pl. 22), [by] dans la phrase 97, *Robe unie, non merci* (cf. pl. 43), [bø] dans la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 44) et [ka] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 58), c'est la voyelle du groupe qui subit dans sa dernière partie l'influence d'une nasale suivante qui peut être [m], [n], [ɲ] ou [ɛ̃], selon les cas; le voile du palais se détache jusqu'à 8 cs avant la fin de la voyelle [e] qui dure au total 12 cs dans le groupe [pe]. Dans ces cas, où la nasalisation n'est que partielle, celle-ci n'a pas été perçue auditivement mais les voyelles [a] de [ˈpa] et de [ka] ont été notées avec le timbre plus grave d'un [ɑ] moyen.

On constate ainsi qu'il y a assimilation partielle de nasalité (sur le plan strictement articulatoire) dans la grande majorité des exemples (18 sur 21) où une consonne ou voyelle nasale précède ou suit le groupe analysé. Les seuls parmi nos groupes qui résistent à ce type d'assimilation de nasalité constituent presque une forme d'exception par la régularité de leur fonctionnement. Il s'agit des rencontres [ˈkɛ] dans la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 54), où le groupe est précédé par la voyelle nasale [ɑ̃], [py] dans la phrase 87, *On punit les gourmets* (cf. pl. 36) et [ˈgø] dans la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 74), où la syllabe qui suit le groupe commence par la consonne [n].

L'assimilation de nasalité, qu'elle soit progressive ou régressive, est généralement plus marquée lorsqu'elle provient d'une voyelle nasale que si elle est causée par une consonne nasale, comme l'a déjà constaté C. Rochette[1], tout au moins pour l'assimilation régressive. Dans le groupe [pe] dans la phrase 247, *Chaque Européen buvait* (cf. pl. 12), la distance entre le voile du palais et la paroi pharyngale atteint 5 mm à la fin de la voyelle [e] devant la nasale [ɛ̃] mais seulement 2 mm, 2,5 mm puis 3,5 mm durant [a] du groupe [ka] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 58) ou encore 1,5 mm devant la consonne [ɲ] pendant [ɛ] de l'exemple [bɛ] de la phrase 123, *La baigneuse est peureuse* (cf. pl. 22). Parmi les exemples d'assimilation progressive, l'ouverture du voile n'est que de 2 mm pour la voyelle après [n] dans [ˈgœ] dans la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 75) mais atteint jusqu'à 7 mm après une voyelle nasale comme dans [ba] dans la phrase 228, *La neige, il en tombe assez* (cf. pl. 24).

Par ailleurs, nos résultats confirment une autre constatation de C. Rochette[2] à savoir que l'assimilation régressive de nasalité n'est jamais totale contrairement à l'assimilation progressive. Celle-là dure ainsi 8 cs sur les 12 cs de la voyelle des groupes [pe] dans la phrase 247, *Chaque Européen buvait* (cf. pl. 12), et [ka] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 58) et 6 cs sur les 8 cs de la durée de [i] dans la phrase 209, *C'est un robinet commun* (cf. pl. 20). Dans les autres cas, l'assimilation régressive de nasalité ne dépasse pas 4 cs de durée, tandis qu'une assimilation progressive peut souvent être totale, comme nous l'avons vu après une consonne nasale [m] ou [ɲ].

Les derniers exemples cités appartiennent d'ailleurs tous à des syllabes inaccentuées, ce qui permet de conclure que l'assimilation régressive de nasalité a plus tendance à affecter une syllabe inaccentuée qu'une syllabe accentuée. Lorsque le groupe est précédé d'une

---

[1] C. Rochette, *Les groupes de consonnes en français...*, tome I, p. 408.
[2] *Ibidem.*

nasale, l'assimilation progressive semble également pouvoir frapper davantage la syllabe inaccentuée; 7 fois sur 9, elle dure entre 2 cs et 4 cs mais atteint 8 cs dans le groupe inaccentué [ki] dans la phrase 76, *C'est Dupont qui t'appelle* (cf. pl. 56).

Finalement, le voile du palais peut quitter prématurément la paroi pharyngale durant une voyelle en position finale absolue. Cette anticipation de la position de repos est attestée dans les 10 groupes suivants et se manifeste durant 2 cs à 6 cs avant la fin de la phonation : [ˈpi] dans la phrase 13, *J'ai coupé le tapis* (cf. pl. 6), [ˈpe] dans la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 7), [ˈbe] dans la phrase 81, *Le tambour peut tomber* (cf. pl. 16), [ˈke] dans la phrase 12, *On boit peu de saké* (cf. pl. 52), [ˈge] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 60), [ˈpɛ] dans la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 49), [ˈby] dans la phrase 224, *C'est une bombe ou un obus* (cf. pl. 40), [ˈpø] dans la phrase 223, *La femme était dingue un peu* (cf. pl. 34), [ˈkø] dans la phrase 90, *L'animal n'a qu'une queue* (cf. pl. 68) et [kə] dans la phrase 242, *Il décrit une ligne oblique* (cf. pl. 72). Dans le groupe [ˈpi], le voile se détache de la paroi pharyngale 2 cs avant la fin de [i] et on mesure alors une ouverture de 0,5 mm; pour [ø] de [ˈpø], le détachement arrive 4 cs avant la fin de la voyelle et la distance vélopharyngale augmente de 1,5 mm à 2,5 mm. La voyelle finale [e] du groupe [ˈpe] est dans ce sens nasalisée durant les derniers 6 cs de sa durée car le voile s'éloigne progressivement de 0,5 mm à 5,5 mm de la paroi à la fin de ce groupe.

C'est seulement dans l'exemple [ˈkɛ] dans la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 54) que le voile du palais reste en place jusqu'à la fin de la voyelle finale.

On peut considérer que c'est au niveau du voile du palais qu'interviennent les modifications articulatoires les plus fréquentes et les plus importantes puisqu'il y a assimilation de nasalité presque chaque fois qu'une consonne ou une voyelle se trouve au voisinage d'une articulation nasale. En outre, l'abaissement du voile du palais pour un son normalement oral risque de transformer radicalement ce son en lui conférant une résonnance nasale. Il apparaît cependant que la plupart des assimilations de nasalité que nous avons observées n'aient pas de pertinence auditive; c'est sans doute pour cette raison que le voile du palais peut s'accomoder plus facilement aux exigences des nasales de la chaîne parlée.

CHAPITRE VII

DURÉE ARTICULATOIRE ET ACOUSTIQUE

A - DURÉE DE CHACUN DES SONS

1. Consonnes occlusives

À l'aide des renseignements obtenus sur la durée articulatoire et acoustique de chacune des articulations analysées (cf. planches articulatoires, colonnes RX et OS), on peut établir la durée moyenne des différents sons sur ces deux plans. Les consonnes sourdes [p] et [k] se trouvent ainsi avoir chacune une durée articulatoire moyenne de 9,1 cs; la durée acoustique moyenne est de 11,5 cs pour [p] et atteint 13,0 cs pour [k]. Une compilation de ces calculs effectués pour les consonnes occlusives et les voyelles antérieures figure dans le tableau 43, où on a consigné les données en tenant compte des conditions d'accentuation[1].

Dans la comparaison entre les données relatives aux différentes occlusives, les sourdes [p] et [k] s'inscrivent comme les consonnes les plus longues. Les sonores [b] et [g] durent en moyenne respectivement 7,1 cs et 8,0 cs au niveau articulatoire, 7,8 cs et 9,8 cs sur le plan acoustique. Elles sont donc plus brèves que les sourdes correspondantes, ce qui confirme les observations faites à ce propos par P. Simon[2] et C. Rochette[3]. On note en outre que la linguale [g] a une durée plus importante que la bilabiale [b]. La nasale [m] se place entre [p] et [b] avec une durée articulatoire moyenne de 7,6 cs et une durée acoustique de 8,0 cs. Finalement, la consonne [n] se distingue comme la consonne occlusive la plus brève parmi les sons étudiés (cf. tableau 43). Les phonéticiens décrivent souvent la nasale [m] comme étant plus brève que l'orale correspondante [b][4]; notre résultat contraire s'explique par la durée exceptionnelle (12 cs) de [m] dans la syllabe inaccentuée [mə] de la phrase 184, ***Ils coupent eux-mêmes les ponts*** (cf. pl. 48).

On peut noter que l'écart de durée entre les sourdes [p] et [k] d'une part et les sonores [b] et [g] d'autre part, qui est de 2,0 cs et 1,1 cs sur le plan articulatoire, est sensiblement plus élevé au niveau acoustique, où il atteint 3,7 cs pour les deux bilabiales et 3,2 cs pour les linguales. Le fait s'explique surtout par l'explosion de la consonne qui

---

1 Les tableaux 43 à 46 annexés à ce chapitre se trouvent aux pages 258 à 263.
2 P. Simon, *Les consonnes françaises*..., pp. 174 et 175.
3 C. Rochette, *Les groupes de consonnes en français*..., tome I, pp. 360 et 361.
4 C. Rochette, *ibidem*.

qui n'est pas incluse dans la durée articulatoire pour respecter la définition des sons à ce niveau; cette explosion est généralement plus longue pour les occlusives sourdes que pour les sonores et accroît ainsi l'écart entre les deux manières d'évaluer la durée des sons.

L'examen des moyennes établies d'après l'accentuation donne sensiblement les mêmes résultats. On voit que la consonne [m] est généralement plus brève que [b] en syllabe accentuée (cf. tableau 43) tandis qu'en syllabe inaccentuée, l'exemple déjà cité joue toujours son rôle et inverse le rapport attendu. Mais au total, l'influence de l'accent est évidente : il a pour effet d'allonger la durée articulatoire et conséquemment la durée acoustique. On constate effectivement que la durée acoustique moyenne de [p] atteint 13,5 cs en syllabe accentuée mais seulement 10,2 cs en syllabe inaccentuée. Pour [b], on obtient 8,7 cs et 7,0 cs respectivement et pour [m], 8,4 cs et 7,7 cs. Les occlusives linguales, [ɲ], [k] et [g] s'avèrent aussi plus longues en groupe accentué (cf. tableau 43). Au plan articulatoire, [m] et [k] s'écartent de la tendance générale observée; c'est encore une fois l'exemple cité plus haut ainsi que le groupe [kə] dans la phrase 242, *Il décrit une ligne oblique* (cf. pl. 72) qui font varier les moyennes en faveur de ces deux consonnes placées en syllabe inaccentuée.

2. Voyelles

Le tableau 43 ne montre pas uniquement la durée des consonnes mais présente également les données concernant la durée articulatoire et acoustique moyenne des voyelles. Entre autres choses, il s'en dégage que la voyelle [i] a une durée articulatoire moyenne de 12,0 cs; les voyelles [e] et [ɛ], plus ouvertes, sont généralement plus longues, de 13,6 cs et 13,8 cs respectivement, et [a] apparaît comme la voyelle la plus longue avec une durée articulatoire moyenne de 14,9 cs.

Dans la série des voyelles antérieures labialisées, il y a généralement une progression de la durée articulatoire moyenne allant de 12,0 cs pour la voyelle la plus fermée [y], (durée identique à celle de la voyelle non-labialisée [i]) à 14,0 cs pour [œ]. Les voyelles [ø] et [ə] montrent des durées presque égales : 12,9 cs et 12,8 cs. Ces données confirment donc la constatation déjà faite par G. Straka à l'effet que plus la voyelle est ouverte, plus elle est longue[5].

Les moyennes obtenues pour la durée acoustique se développent dans le même sens (cf. tableau 43). Toutefois, avec une durée moyenne de 11,8 cs, la voyelle [ɛ] apparaît plus brève que la voyelle [e], dont la durée moyenne est de 12,6 cs. Pour les voyelles les plus fermées [i] et [y], la durée moyenne est presque identique, soit 9,9 cs et 10,0 cs respectivement, et [a] dépasse encore une fois toutes les autres voyelles par une durée acoustique de 13,3 cs. Il y a donc au niveau des moyennes relevées une correspondance entre la durée de la voyelle et son degré d'aperture et d'ouverture buccale.

Les données du tableau 43 indiquent cependant que l'aperture au niveau de la cavité antérieure n'est pas le seul facteur qui influe sur la durée : l'accent a également pour effet d'allonger sensiblement la voyelle. On observe effectivement qu'au plan articulatoire, la voyelle [i] dure 8,0 cs en syllabe inaccentuée, moyenne qui sous l'accent atteint le double, soit 16,0 cs. Au niveau acoustique, le même rapport existe entre la voyelle [ø] en syllabe

---

[5] G. Straka, *La division des sons du langage...*, p. 64.

accentuée (14,8 cs) et la même voyelle en syllabe inaccentuée (7,1 cs). Les autres voyelles analysées attestent également une durée plus importante sous l'accent, qu'on les observe du point de vue articulatoire ou acoustique. Notre seule réalisation de voyelle labialisée accentuée [œ] apparaît cependant plus brève que la moyenne des trois voyelles [œ] prononcées en syllabe inaccentuée (cf. tableau 43). La progression de la durée que nous avons observée en passant d'une voyelle plus fermée à une voyelle plus ouverte est donc moins systématique lorsque ces sons sont regroupés selon l'accentuation, mais il faut tenir compte alors du nombre relativement restreint des exemples de chaque catégorie.

B - DURÉE DES GROUPES ACCENTUÉS ET INACCENTUÉS

Nous avons vu que la consonne et la voyelle s'allongent sous l'accent. On peut donc s'attendre à ce qu'un groupe accentué soit généralement plus long qu'un même groupe inaccentué. Afin d'examiner dans quelle mesure ce phénomène se réalise dans nos exemples, nous avons réuni les données relatives à la durée de tous les groupes qui, comparés deux à deux, ne se distinguent que par l'accent. Le lecteur trouvera la durée acoustique de chacun de ces groupes dans le tableau 44.

Sur un total de 21 paires d'exemples, seulement 2 montrent une durée plus importante pour la syllabe inaccentuée que pour la même syllabe placée sous l'accent. Il s'agit du couple [ˈpɛ] dans la phrase 236, ***C'est la digue où il peignait*** (cf. pl. 8) et [pɛ] dans la phrase 25, ***Tout un groupe est venu*** (cf. pl. 13) où on obtient 20,75 cs pour la syllabe inaccentuée en regard de 19,5 cs pour la syllabe accentuée, ainsi que de la paire [ˈgɛ] dans la phrase 101, ***Il finance la guinguette*** (cf. pl. 61) et [gɛ] dans la phrase 251, ***Judas léguait chaque outil*** (cf. pl. 62) où la durée atteint 22 cs pour le groupe inaccentué et seulement 20,25 cs pour le groupe sous l'accent. Dans les deux cas, la différence de durée est toutefois de moins de 2 cs entre les syllabes accentuée et inaccentuée. Les autres exemples par contre font toujours voir les groupes accentués plus longs, pouvant dépasser du double la durée de la syllabe inaccentuée, comme dans la paire [ˈma] de la phrase 189, ***Elle a l'air tout aimable*** (cf. pl. 28) et [ma] de la phrase 252, ***Il bouda ma crème aux œufs*** (cf. pl. 33), où le premier groupe dure 33,5 cs et le second seulement 16 cs (cf. tableau 44). L'écart peut être moindre comme le montrent les exemples [ˈbø] dans la phrase 17, ***Je vends les bœufs d'abord*** (cf. pl. 42) et [bø] dans la phrase 218, ***Les bœufs noirs sont écœurés*** (cf. pl. 44), où nous avons relevé 22 cs pour la syllabe accentuée et 18,5 cs pour l'inaccentuée.

Le rapport entre la durée de la syllabe inaccentuée [bø] et le groupe accentuée correspondant [ˈbø], (18,5 cs à 22 cs) ramené en pourcentage donne un résultat de 84,1%. Ce procédé permet de calculer le rapport moyen existant entre la durée d'un groupe inaccentué et celle d'un groupe accentué, toutes choses étant égales par ailleurs. En ne retenant ainsi que les groupes comparables articulés par le même informateur, nous constatons que ce rapport moyen se situe à 67,7%, ce qui veut dire que la syllabe inaccentuée n'atteint généralement qu'environ les deux tiers de la durée de la même syllabe accentuée.

C - DURÉE DES SONS D'APRÈS L'ENTOURAGE

L'étude sur la durée nous a permis jusqu'ici de confirmer et de préciser l'importance de certaines tendances maintes fois démontrées. Nous nous sommes en outre posé la question de savoir si la durée d'un des sons du groupe est influencée par le son voisin. On sait qu'en français, certaines consonnes suivant une voyelle contribuent à allonger celle-ci[6]. D'une part, nous avons voulu vérifier la conclusion de M. Chen qui affirme qu'une consonne précédant une voyelle exerce peu d'influence sur la durée de la voyelle[7]; d'autre part, il nous intéressait de savoir si une voyelle, selon son aperture, pouvait allonger ou abréger la consonne précédente.

1. Consonnes

Afin de déterminer si la durée de la consonne varie de façon significative devant les différentes voyelles, nous avons examiné à cet égard les consonnes [p], [b] et [k] qui sont les plus nombreuses dans notre corpus. Le résultat n'est pas probant. Ainsi la consonne [b] a-t-elle la même durée articulatoire (6 cs) indépendamment de l'aperture des voyelles non-arrondies dans les groupes [bi] dans la phrase 209, ***C'est un robinet commun*** (cf. pl. 20), [be] dans la phrase 226, ***Prends une laine imbibée d'eau*** (cf. pl. 21), [bɛ] dans la phrase 123, ***La baigneuse est peureuse*** (cf. pl. 22) et [ba] dans la phrase 228, ***La neige, il en tombe assez*** (cf. pl. 24); la durée acoustique, respectivement de 7,25 cs, 6,75 cs, 7,5 cs et 6 cs pour ces quatre consonnes [b], ne semble pas varier en rapport avec l'aperture de la voyelle suivante. La durée acoustique de la sourde [k] est aussi presque identique de 12,5 cs à 12,75 cs et 12,5 cs, dans les groupes [ˈki] dans la phrase 95, ***C'est pour qui, cette pantoufle*** ? (cf. pl. 51), [ˈkɛ] dans la phrase 213, ***Sa gueule de gueux nous manquait*** (cf. pl. 54) et [ˈka] dans la phrase 130, ***L'agneau blanc est câlin*** (cf. pl. 55), articulés par l'informateur A. Seule la consonne [p] semble avoir une durée acoustique moindre lorsque la voyelle subséquente est plus ouverte dans la série [ˈpi] de la phrase 13, ***J'ai coupé le tapis*** (cf. pl. 6), [ˈpe] de la phrase 225, ***Ils tiennent Antibes occupé*** (cf. pl. 7), [ˈpɛ] de la phrase 236, ***C'est la digue où il peignait*** (cf. pl. 8) et [ˈpa] de la phrase 73, ***Papa me choque un peu*** (cf. pl. 9), où elle est de 17 cs, 14,5 cs, 11,25 cs et 11 cs respectivement. Il est donc possible qu'une voyelle ouverte puisse à l'occasion abréger une consonne précédente ou qu'une voyelle fermée puisse l'allonger; il faudrait toutefois mettre cette hypothèse à l'épreuve à l'aide d'un plus grand nombre d'exemples. D'autre part, la durée acoustique importante de la consonne [p] devant la voyelle fermée [i] provient en partie des bruits d'explosion et d'aspiration qui accompagnent cette consonne, phénomène qui sera commenté ultérieurement.

2. Voyelles

Pour les voyelles, la durée articulatoire et acoustique est présentée dans le tableau 45 et les données sont classées d'après la nature de la consonne du groupe et l'accentuation; on a complété les renseignements en marquant d'un astérisque les voyelles appartenant à une syllabe finale de phrase.

---

[6] Voir P. Delattre, « Some factors of vowel duration », dans *The Journal of the Acoustical Society of America*, vol. 34, 1962, pp. 1141 à 1143, et M. Chen, « Vowel Length as a Function of Consonental Environment », dans *Phonetica*, vol. 22, 1970, pp. 129 à 159.

[7] M. Chen, *ouvr. cité*, p. 129.

Une première observation s'impose relativement à la position de la voyelle dans la phrase. On trouve en effet que la voyelle accentuée est presque toujours plus longue en finale absolue que lorsqu'elle se trouve à l'intérieur de la phrase. Il suffit pour s'en rendre compte d'observer la voyelle finale [i] du groupe [ˈpi] dans la phrase 13, *J'ai coupé le tapis* (cf. pl. 6); ses durées articulatoire (22 cs) et acoustique (16,5 cs) sont supérieures à celles des voyelles accentuées [i] placées dans les syllabes intérieures [ˈbi], [ˈmi] et [ˈki], (cf. tableau 45). Parmi les voyelles accentuées [e], la plus brève est celle qui se trouve dans la syllabe non finale [ˈme] ayant une durée articulatoire de seulement 12 cs en regard des syllabes finales [ˈpe], [ˈbe], [ˈke] et [ˈge] où la même voyelle atteint de 16 cs à 22 cs de durée. La voyelle accentuée [y] est longue sur le plan acoustique dans le groupe [ˈby] de la phrase 224, *C'est une bombe ou un obus* (cf. pl. 40); elle dure en effet 18,75 cs dans cette syllabe finale de phrase mais seulement 7,25 cs dans le groupe intérieur [ky] de la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 7).

Compte tenu de la position finale ou non finale des voyelles en syllabe accentuée, les données réunies dans le tableau 45 font ressortir un autre phénomène intéressant. Pour la voyelle fermée [i], la durée articulatoire atteint 22 cs après [p], 10 cs après [b] et 14 cs après [m]. L'ordre des mesures de durée s'établit de même entre ces trois réalisations de [i] si on les examine sur le plan acoustique : 16,5 cs après [p], 10 cs après [b] et 13,25 cs après [m]. Cependant, le groupe accentué [ˈpi] se trouve en finale de phrase; selon ce que nous venons de démontrer, il convient de l'écarter pour ne retenir que la comparaison des groupes [ˈbi] et [ˈmi]. Il apparaît alors que la voyelle [i] est plus brève après l'occlusive orale [b] qu'après la nasale [m]. Pour la voyelle inaccentuée [i], on obtient cependant la même durée articulatoire, soit 8 cs, après chacune des trois bilabiales et respectivement 7,25 cs, 8,75 cs et 8,25 cs sur le plan acoustique.

La voyelle accentuée [e], qui se trouve en finale de phrase dans les deux groupes [ˈpe] et [ˈbe], a une durée articulatoire de 16 cs après la sourde [p]; elle est plus longue après la sonore [b], où elle atteint 22 cs. Les durées acoustiques de 14 cs et 21,5 cs respectivement témoignent de la même tendance.

Si l'on se tourne vers la voyelle accentuée [ɛ], on constate que, sur le plan articulatoire comme sur le plan acoustique, cette voyelle est plus brève après la sourde [p] qu'après la sonore [b] et plus longue après la nasale [m]. Nous ne citons ici que la durée acoustique de la voyelle [ɛ] qui est de 8,25 cs dans le groupe [ˈpɛ], de 11,25 cs dans l'exemple [ˈbɛ] et de 16,5 cs dans la syllabe [ˈmɛ]. Pour la voyelle [a], la même conclusion se dégage dans les syllabes accentuées [ˈpa], [ˈba] et [ˈma] : respectivement 11,75 cs, 22,25 cs et 26,75 cs de durée acoustique (cf. tableau 45).

Parmi les voyelles non-arrondies, la voyelle inaccentuée [y] se comporte de manière analogue au niveau acoustique : elle est plus brève (7,5 cs) après [p] qu'après [b], (9,5 cs) et atteint sa durée la plus longue après [m], (12,75 cs). Pour [ø], les seuls cas comparables se situent après [p] et [b] en syllabe inaccentuée; et encore, la voyelle est plus longue après la sonore qu'après la sourde (cf. tableau 45 et durée RX puis OS).

On est tenté de conclure que plus la consonne bilabiale du groupe demande d'énergie articulatoire, plus celle-ci tend à se manifester non seulement au détriment d'une voyelle précédente, comme l'ont constaté les auteurs cités plus haut, mais également aux dépens de la voyelle suivante. Signalons que si cette observation se vérifie pour toutes les voyelles comparables placées en syllabe accentuée, quelques voyelles inaccentuées, notamment [e] et [ɛ], ne satisfont pas à la même tendance.

Les voyelles qui se trouvent après une occlusive linguale ne montrent pas cette augmentation de durée selon la nature sourde, sonore ou nasale de la consonne; la durée de [e] accentué est plus importante après [k] dans [ˈke] de la phrase 12, *On boit peu de saké* (cf. pl. 52 et DP': 18,5 cs) qu'après [g] dans [ˈge] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 60 et DP': 15,5 cs); par contre, [a] est acoustiquement plus bref après la sourde [k] dans [ka] de cette dernière phrase (cf. pl. 58 et DP': 9,25 cs) qu'à la suite de la sonore correspondante [g] dans [ga] de la phrase 186, *La ligue arabe est là* (cf. pl. 63 et DP': 11 cs). Nos quatre groupes contenant la nasale [ɲ] ne permettent pas non plus de distinguer de tendance précise. Il faudrait sans doute réaliser d'autres expériences pour vérifier si ce comportement de la durée des voyelles en contact avec des bilabiales s'étend ou non aux groupes où figurent les consonnes linguales occlusives.

D - DURÉE DE L'EXPLOSION DES CONSONNES

L'étude de la durée de l'explosion de la consonne occlusive revêt un intérêt particulier, car elle se situe au passage de la consonne à la voyelle. On sait d'ailleurs que sur le plan articulatoire, cette explosion a été octroyée à la voyelle d'après les conventions adoptées tandis qu'au niveau acoustique, elle a été attribuée à la consonne. Nous allons rapprocher les données articulatoires et acoustiques pour apprécier avec autant de précision que possible la durée de ce phénomène.

Au cours de l'analyse des exemples retenus, nous avons déjà rendu compte de la durée des bruits qui accompagnent souvent la rupture de l'occlusion. Dans certains cas, on a pu constater que la rupture d'une occlusion s'effectue sans que les bruits deviennent visibles immédiatement sur le tracé oscillographique. Toutefois, des écarts entre les données articulatoires et acoustiques peuvent dépendre du bruit de fond capté à l'enregistrement; on peut l'observer dans le groupe [ˈpi] de la phrase 13, *J'ai coupé le tapis* (cf. pl. 6). Dans ces cas, les données articulatoires complètent les renseignements tirés de l'oscillogramme et nous fournissent des critères objectifs permettant d'établir pour chacun des exemples la durée de l'explosion de la consonne occlusive. Ces données ainsi que la durée moyenne calculée pour les différentes réalisations sont réunies dans le tableau 46.

Trois constatations se dégagent de ces renseignements. Les valeurs moyennes montrent premièrement que la sourde [p] a généralement une explosion plus longue, d'une durée moyenne de 1,9 cs, que la sonore correspondante [b], dont l'explosion dure en moyenne 0,6 cs. Parmi les occlusives linguales, l'explosion accuse plus d'importance pour la sourde [k] que pour la sonore [g], (en moyenne 3,4 cs et 1,9 cs respectivement). Ceci n'a rien de surprenant si l'on songe à la plus grande énergie articulatoire dépensée pour les consonnes sourdes et à l'importance d'une explosion bien réalisée pour la perception auditive de ces sons. De plus, nous nous permettons de rappeler que les caractéristiques des explosions ne sont pas identiques pour les occlusives sourdes et sonores : pour un [p], cette phase se caractérise essentiellement par des bruits seuls; pour une consonne [b], il y a des bruits mais aussi des vibrations laryngées visibles. Pour les nasales [m] et [ɲ], où il demeure toujours une ouverture au niveau de la cavité nasale, les bruits d'explosion sont faibles au point de ne pouvoir être détectés sur les oscillogrammes; la durée de ces explosions telle que définie ci-dessus est donc inexistante, sauf dans le groupe [ˈɲɛ] de la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 49), où la rupture de l'occlusion précède de 1 cs le début des vibrations de la voyelle [ɛ].

Deuxièmement, les données réunies dans le tableau 46 font voir une différence entre les occlusives bilabiales et les occlusives linguales quant à la durée de la phase explosive. Pour [k], cette durée est effectivement plus importante que pour [p], la moyenne étant de 3,4 cs et 1,9 cs respectivement; la bilabiale sourde s'inscrit à égalité avec la linguale sonore [g]. On peut en imaginer la raison : après la rupture de l'occlusion linguo-palatale, il se crée souvent un long canal étroit entre la langue et le palais qui favorise vraisemblablement la production des bruits caractéristiques, à condition que la pression d'air soit suffisante. Pour les bilabiales, c'est au niveau des lèvres que se forme ce passage; celui-ci est peu étendu et se maintient moins longtemps de sorte que les bruits qui en résultent sont de moindre durée. On note cependant que lorsque la voyelle qui suit commande une petite ouverture des lèvres et de plus un rapprochement entre le dos de la langue et la voûte palatine, la phase explosive de la bilabiale [p] se rapproche de celle de la linguale [k], (cf. tableau 46).

Ceci nous amène à la troisième observation : devant une voyelle fermée [i] ou [y], la phase explosive des consonnes sourdes [p] et [k] est particulièrement marquée, notamment en syllabe accentuée. Dans les trois exemples que nous possédons, [ˈpi] de la phrase 13, ***J'ai coupé le tapis*** (cf. pl. 6), [ˈki] de la phrase 95, ***C'est pour qui, cette pantoufle*** ? (cf. pl. 51) et [ˈky] de la phrase 47, ***J'aime le cube orange*** (cf. pl. 67), l'explosion dure respectivement 5 cs, 5,75 cs et 5,5 cs; dans la syllabe inaccentuée [py] de la phrase 87, ***On punit les gourmets*** (cf. pl. 36), elle occupe 3,75 cs, ce qui dépasse les données obtenues pour toutes les autres consonnes [p] en groupe inaccentué. Les exemples incluant la consonne [g] témoignent en faveur de cette même tendance puisque l'explosion est plus longue devant les voyelles mi-fermées [e] et [ø] que devant les voyelles mi-ouvertes [ɛ] et [œ] en syllabe accentuée; en groupe inaccentué, l'explosion est plus longue devant [ɛ] que devant [a], voyelle plus ouverte sous le palais (cf. tableau 46). Il s'agit ici encore une fois des conséquences d'un passage étroit entre les lèvres ou entre la langue et le palais, condition qui favorise la production de bruits à ces deux endroits du conduit buccal; il appert que ce rétrécissement se réalise plus souvent devant une voyelle fermée qu'au voisinage d'une voyelle ouverte. Enfin, on note par ailleurs que la durée particulièrement marquée de l'explosion relevée pour les trois syllabes accentuées [ˈpi], [ˈki] et [ˈky] a été perçue auditivement comme une aspiration, sujet que nous traiterons dans un chapitre ultérieur.

Durée articulatoire et acoustique des sons

son	durée articulatoire (RX) moyenne (cs)			durée acoustique (OS) moyenne (cs)		
	syllabe		total	syllabe		total
	accentuée	inaccentuée		accentuée	inaccentuée	
[p]	10,4	8,3	9,1	13,5	10,2	11,5
[b]	8,0	6,3	7,1	8,7	7,0	7,8
[m]	7,5	7,7	7,6	8,4	7,7	8,0
[n]	8,0	6,7	7,0	10,0	6,6	7,4
[k]	9,0	9,1	9,1	13,5	12,5	13,0
[g]	9,0	6,0	8,0	10,5	8,5	9,8
[i]	16,0	8,0	12,0	12,7	7,2	9,9
[e]	17,6	9,6	13,6	16,4	8,8	12,6
[ɛ]	15,3	11,5	13,8	13,5	9,3	11,8
[a]	20,0	10,8	14,9	18,1	9,4	13,3
[y]	16,0	10,0	12,0	13,0	8,5	10,0
[ø]	16,5	8,0	12,9	14,8	7,1	11,5
[ə]	----	12,8	12,8	----	12,4	12,4
[œ]	12,0	14,7	14,0	10,0	13,9	12,9

Tableau 43

Durée des syllabes accentuées et inaccentuées composées des mêmes sons

groupes		durée (cs) des groupes		rapport en % de la durée du groupe inacc. et celle du groupe acc. *
accentué	inaccentué	accentué	inaccentué	
[ˈpi]	[pi]	33,5	16,25	----
[ˈpe]	[pe]	28,5	20,75	72,8
[ˈpɛ]	[pɛ]	19,5	20,75	----
[ˈpa]	[pa]	22,75	18,25	80,2
[ˈbi]	[bi]	18	15	----
[ˈbe]	[be]	29,5	15,75	----
[ˈbɛ]	[bɛ]	18,25	15,5	----
[ˈba]	[ba]	30	15,25	50,8
[ˈmi]	[mi]	24,25	14,5	59,8
[ˈme]	[me]	20	12,25	61,3
[ˈmɛ]	[mɛ]	24,5	12,75	52,0
[ˈma]	[ma]	33,5	16	47,8
[ˈpø]	[pø]	30	14,5	48,3
[ˈby]	[by]	29,75	17,25	58,0
[ˈbø]	[bø]	22	18,5	84,1
[ˈki]	[ki]	23,5	16,75	----
[ˈke]	[ke]	34,5	26	75,4
[ˈka]	[ka]	24,25	19,5	80,4
[ˈky]	[ky]	20,75	15,5	----
[ˈkø]	[kø]	34,75	15	----
[ˈgɛ]	[gɛ]	20,25	22	108,6

* Rapport calculé uniquement lorsque ces deux groupes sont prononcés par un même informateur.

Tableau 44

Durée articulatoire et acoustique des voyelles
selon la consonne précédente et l'accentuation

voyelle	consonne précédente	durée articulatoire (RX) en cs en syllabe		durée acoustique (OS) en cs en syllabe	
		accentuée	inaccentuée	accentuée	inaccentuée
[ɪ]	[p]	22*	8	16,5 *	7,25
	[b]	10	8	10	8,75
	[m]	14	8	13,25	8
	[k]	18	8	11	5,75
[e]	[p]	16*	12	14 *	11,5
	[b]	22*	10	21,5 *	9
	[m]	12	6	12,25	6,5
	[ɲ]	---	10	-----	8,25
	[k]	20*	10	18,5 *	8,75
	[g]	18*	--	15,5 *	-----
[ɛ]	[p]	10	14	8,25	10,25
	[b]	12	10	11,25	8
	[m]	18	8	16,5	6,75
	[ɲ]	20*	--	18 *	-----
	[k]	18*	--	16 *	-----
	[g]	14	14	11,25	12
[a]	[p]	14	10	11,75	8,25
	[b]	24	10	22,25	9,25
	[m]	26	10	26,75	9
	[k]	16	12	11,75	9,25
	[g]	--	12	-----	11

Tableau 45

voyelle	consonne précédente	durée articulatoire (RX) en cs en syllabe		durée acoustique (OS) en cs en syllabe	
		accentuée	inaccentuée	accentuée	inaccentuée
[y]	[p]	---	12	-----	7,5
	[b]	20*	10	18,75*	9,5
	[m]	---	12	-----	12,75
	[k]	12	6	7,25	4
[ø]	[p]	18*	6	16,25*	5
	[b]	12	8	11,5	10
	[k]	24*	10	20,75*	6,25
	[g]	12	--	10,5	-----
[ə]	[p]	--	10	----	9,25
	[b]	--	6	----	7,25
	[m]	--	24	----	25
	[n]	--	10	----	11,25
	[k]	--	14	----	9,25
[œ]	[p]	--	12	----	12
	[n]	--	14	----	15,25
	[k]	--	18	----	14,5
	[g]	12	--	10	-----

L'astérisque (*) désigne une voyelle placée en finale de phrase.

Tableau 45 (suite)

Durée de la phase d'explosion des consonnes occlusives selon la voyelle suivante et l'accentuation

consonne	voyelle suivante	durée de la phase d'explosion (cs)		
		en syllabe		moyenne
		accentuée	inaccentuée	
[p]	[i]	5	1	
	[e]	1,5	2	
	[ɛ]	1,5	2	
	[a]	2	0,75	
				1,9
	[y]	---	3,75	
	[ø]	2	0,75	
	[ə]	---	1	
	[œ]	---	1	
[b]	[i]	0,5	0,75	
	[e]	0	0,25	
	[ɛ]	0,5	0,75	
	[a]	0,75	0,25	
				0,6
	[y]	0,75	0,75	
	[ø]	1	0,75	
	[ə]	---	1	
[m]	partout	0	0	0

Tableau 46

consonne	voyelle suivante	durée de la phase d'explosion (cs) en syllabe accentuée	durée de la phase d'explosion (cs) en syllabe inaccentuée	moyenne
[ɲ]	[e]	----	0	0,25
	[ɛ]	1	----	
	[ø]	----	0	
	[œ]	----	0	
[k]	[i]	5,75	3,5	3,4
	[e]	0,5	1,75	
	[ɛ]	3	----	
	[a]	3,75	3,25	
	[y]	5,5	3,75	
	[ø]	3	3	
	[ə]	----	4,25	
	[œ]	----	3	
[g]	[e]	2,75	----	1,9
	[ɛ]	1,25	1,5	
	[a]	----	1	
	[ø]	2,75	----	
	[œ]	2	----	

Tableau 46 (suite)

CHAPITRE VIII

NATURE ACOUSTIQUE DES SONS

Nous avons déjà eu l'occasion, durant l'analyse des groupes consonne suivie de voyelle, de mettre en rapport les mouvements articulatoires avec les données acoustiques. Nous voulons rendre compte également des phénomènes de sonorisation et de désonorisation que nous ne sommes pas en mesure d'observer au niveau articulatoire, mais qui ressortent sur le tracé oscillographique. Il s'agit donc de la phonation ou du fonctionnement des cordes vocales dans les groupes de sons analysés.

A - CONSONNES OCCLUSIVES

Comme nous mettons maintenant l'accent sur la phonation et ses conséquences acoustiques plutôt que sur l'articulation, nous croyons préférable de regrouper les occlusives sourdes pour lesquelles les cordes vocales restent habituellement inactives en français; nous traiterons ensuite des consonnes [b], [g], [m] et [ɲ] au cours desquelles les cordes vocales doivent produire des vibrations engendrant la sonorité qui caractérisent ces occlusives. Il y a lieu de distinguer comme pour les voyelles les trois phases initiale, centrale et finale des consonnes occlusives; la phase centrale se caractérise par la fermeture du conduit buccal tandis que les phases initiale et finale s'obtiennent par déduction comme l'écart entre cette tenue et la fin du son précédent ou le début du son suivant selon le cas. C'est durant la phase finale de l'occlusive que se manifeste la poussée de l'air contenu dans la cavité buccale, ce qui justifie le terme de phase d'explosion que nous utiliserons comme synonyme de phase finale.

1. Occlusives sourdes

Lorsque les consonnes occlusives sourdes se trouvent en contact avec une consonne sonore ou une voyelle, elles sont susceptibles de subir une assimilation progressive ou régressive de sonorité. Dans nos exemples, le son suivant la consonne est toujours une voyelle, donc une sonore, et le son qui précède l'est aussi dans la plupart des cas. Nous voulons évaluer dans quelle mesure les consonnes [p] et [k] ont été modifiées à cause de cet entourage sonore et pour ce faire, nous avons examiné particulièrement le début et la fin de chacune de ces occlusives. Après avoir mesuré le temps pendant lequel une sonorisation éventuelle se manifeste, nous avons distingué la partie de cette assimilation

qui coïncide avec la tenue de l'occlusion articulatoire. Nous observons ainsi que dans le groupe [ˈpɛ] de la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 11 c), le début de la consonne [p] est sonorisé pendant 1 cs sous l'influence de la sonore précédente [l]; cette assimilation partielle progressive ne touche pas la tenue de l'occlusion bilabiale. D'autre part, la phase d'explosion de cette consonne [p] est sourde; il n'y a donc pas d'assimilation régressive de sonorité. Dans le groupe [pe] de la phrase 247, *Chaque Européen buvait* (cf. pl. 17 a), la consonne [p] subit une assimilation progressive de sonorité qui dure 2,75 cs en occupant 0,75 cs de la tenue articulatoire; on observe de plus des fibrillements ou de faibles vibrations tout au long de cette consonne qui a pourtant été perçue auditivement comme sourde. Encore un autre mode de fonctionnement peut être observé pendant [p] du groupe [ˈpø] de la phrase 223, *La femme était dingue un peu* (cf. pl. 35 e); on y note une sonorisation partielle tant au début qu'à la fin de la consonne; dans le premier cas, l'assimilation de sonorité dure 3 cs en touchant 2,25 cs de la tenue de l'occlusion; la sonorisation régressive est de moindre durée (0,75 cs) et n'affecte que l'explosion; c'est pourquoi on la considère fréquemment comme la mise en branle des cordes vocales pour l'articulation sonore subséquente. Des fibrillements sont présents pour cette consonne [p] durant 2,5 cs.

Pour la dorso-vélaire sourde [k], les mêmes phénomènes d'assimilation progressive et régressive se présentent et appellent les mêmes remarques. Les deux types de sonorisation partielle peuvent être d'égale durée, comme dans l'exemple [ˈka] de la phrase 130, *L'agneau blanc est câlin* (cf. pl. 59 b); on décèle la sonorité pendant 0,5 cs au début et 0,5 cs à la fin de [k]. D'autre fois, la sonorisation est plus importante au début de la consonne [k]; c'est ce que l'on constate dans le groupe [ˈky] de la phrase 47, *J'aime le cube orange* (cf. pl. 71 b), car les vibrations sonores se manifestent pendant 3,25 cs au début de cette consonne [k] qui dure au total 13,5 cs; l'explosion n'est sonorisée que durant le dernier 0,25 cs.

Afin de mieux comparer les divers exemples, nous avons détaillé dans le tableau 47[1], la durée de la sonorisation de chacune des consonnes [p] et [k] en précisant la part de cette sonorité qui touche la phase de tenue articulatoire. Lorsque les vibrations relevées se présentent sous forme de fibrillements, nous n'en avons pas tenu compte; signalons toutefois que ce type de faible manifestations acoustiques, que l'on considère sans importance du point de vue auditif, apparaît durant la consonne des groupes [ˈpø] dans la phrase 223, *La femme était dingue un peu* (cf. pl. 35 e), [pe] dans la phrase 247, *Chaque Européen buvait* (cf. pl. 17 a), [pø] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 41 b), [pœ] dans la phrase 123, *La baigneuse est peureuse* (cf. pl. 41 d), [ˈki] dans la phrase 95, *C'est pour qui, cette pantoufle* ? (cf. pl. 53 d), [ka] dans la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 59 e), [ky] dans la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 71 d), [kø] dans la phrase 131, *C'est une chatte à queue blanche* (cf. pl. 71 e) et [kœ] dans la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 76 d).

a) Consonne [p]

Les données compilées dans le tableau 47 aideront à apprécier l'importance des assimilations de sonorité pour les occlusives sourdes. On constate d'abord que la consonne [p] n'a été entièrement sonorisée dans aucun des 13 exemples où elle figure malgré le fait

[1] Les tableaux 47 et 48 qui accompagnent ce chapitre se trouvent aux pages 274 à 276.

que cette consonne soit placée entre deux sonores dans tous les groupes sauf dans [pə] de la phrase 29, *Pepin, c'est le meunier* (cf. pl. 41 c).

D'autre part, cette sourde a toujours subi une certaine influence de l'entourage sonore; l'importance de l'assimilation partielle varie d'un exemple à l'autre. Ce sont les consonnes [p] des groupes [ˈpə] et [pe] dont nous avons rendu compte ci-dessus qui ont le plus été assimilées par leur entourage. La sonorisation progressive due au son précédent s'échelonne entre 0,5 cs et 3 cs selon les cas (cf. tableau 47); 7 fois sur 12, elle occupe une partie de la tenue, soit de 0,25 cs à 2,25 cs. Ces observations rejoignent les conclusions que tire C. Rochette de l'étude des groupes de consonnes : « Lorsqu'une voyelle est en contact avec une consonne sourde, il se produit fréquemment une assimilation partielle de sonorité du début de la première consonne ». (Il s'agit évidemment de l'action qu'exerce une voyelle sur la première consonne qui la suit) « La sonorité de la voyelle s'étend autant sinon plus, sur les occlusives que sur les constrictives. Quand une consonne sonore est suivie d'une consonne sourde, un phénomène analogue s'inscrit et modifie le début de la deuxième consonne (...) en la sonorisant ».

Pour ce qui est de l'assimilation complète des consonnes placées dans des exemples analogues aux nôtres, C. Rochette observe que « En aucun cas (...) nous n'avons la sonorisation totale de la consonne explosive sourde dans un groupe de deux consonnes »[2].

L'explosion subit moins l'influence assimilatrice de l'entourage sonore. En effet, c'est seulement 6 fois sur 13 que des vibrations sonores commencent à se dessiner sur le tracé oscillographique avant le début de la voyelle; cette sonorisation régressive est de courte durée, entre 0,25 cs et 0,75 cs, et ne s'étend pas à la tenue. Il ne s'agit manifestement que d'une mise en branle des cordes vocales en vue de la voyelle.

Les données réunies dans le tableau 47 nous permettent finalement de constater qu'en syllabe accentuée, la consonne [p] a généralement mieux résisté à l'influence assimilatrice des sons environnants que lorsque cette occlusive est placée dans une syllabe inaccentuée. C'est du moins apparent dans les quatre groupes accentués [ˈpi], [ˈpe], [ˈpɛ] et [ˈpa] où l'explosion de [p] est toujours sourde; la sonorité notée au début de la consonne y est habituellement moins marquée que dans les groupes inaccentués correspondants.

b) Consonne [k]

On se rappelle que dans nos exemples, le son suivant la consonne [k] est toujours une voyelle; le son qui précède [k] est une voyelle ou une des consonnes sonores [n] ou [ʀ], sauf pour le groupe [kə] qui se trouve en initiale de la phrase 26, *Québec embellit* (cf. pl. 59 d). Il n'est pas étonnant que dans ce dernier exemple, le début de [k] est sourd, comme c'est le cas en outre après la consonne [ʀ] dans le groupe [ˈki] de la phrase 95, *C'est pour qui, cette pantoufle* ? (cf. pl. 53 d). Dans les 11 autres exemples, l'assimilation partielle progressive de sonorité affecte régulièrement la phase d'implosion de la consonne [k] pendant un temps qui varie de 0,5 cs à 3,25 cs (cf. tableau 47). Cette sonorisation n'affecte le plus souvent que la phase initiale de la consonne; la tenue est partiellement sonorisée seulement 4 fois et cette sonorisation de l'occlusion dure alors moins de 2 cs.

---

[2] C. Rochette, *Les groupes de consonnes en français...*, tome I, p. 391.

La fin de la tenue n'est pas sonorisée dans nos exemples; seulement une partie de l'explosion, de 0,25 cs à 0,75 cs, montre 8 fois sur 13, la mise en branle des cordes vocales qui préparent ainsi la voyelle subséquente.

Il apparaît ainsi que la linguo-palatale sourde [k] comme la bilabiale sourde [p] sont peu influencées par les voyelles et les consonnes sonores de l'entourage. L'assimilation progressive de sonorité remarquée au début de la consonne est dans nos exemples plus fréquente et surtout plus importante que l'assimilation régressive causée par la voyelle qui suit; dans la majorité des cas, la tenue de ces deux occlusives n'est pas touchée par ce phénomène.

2. Occlusives sonores orales

Dans le cas des occlusives sonores, nous nous attendons à voir les manifestations caractéristiques des vibrations des cordes vocales. Il y a lieu de souligner aussi les exemples où, pour une raison ou une autre, ces sons ont subi un assourdissement au cours de leur réalisation.

a) Consonne [b]

Dans tous les exemples où figure la sonore bilabiale [b], le tracé oscillographique montre des vibrations tout au long de l'émission. L'examen des documents nous oblige ainsi à constater qu'à aucun moment cette consonne n'a été entièrement désonorisée, ce qui n'a rien de surprenant puisque son entourage est toujours sonore.

Néanmoins, les vibrations sont souvent de si faible amplitude qu'elles se distinguent peu des fibrillements observés parfois durant [p] et [k]. Il s'agit donc sinon d'un assourdissement complet au moins d'une importante réduction de la sonorité; on peut l'observer tout au long de [b] dans 5 exemples sur les 13 où figure cette consonne, à savoir : [bi] de la phrase 209, *C'est un robinet commun* (cf. pl. 23 c), [be] de la phrase 226, *Prends une laine imbibée d'eau* (cf. pl. 23 d), [ˈby] de la phrase 224, *C'est une bombe ou un obus* (cf. pl. 41 e), [ˈbø] de la phrase 17, *Je vends les bœufs d'abord* (cf. pl. 47 a) et [bø] de la phrase 218, *Les bœufs noirs sont écœurés* (cf. pl. 47 c). De plus, cette réduction de sonorité touche 4 cs de la consonne du groupe [ˈba] dans la phrase 146, *J'ai perdu la bombe H* (cf. pl. 23 b).

Cette désonorisation est particulièrement marquée depuis le milieu jusqu'à la fin de la tenue de l'occlusive comme en témoignent aussi les groupes [ˈba], [bi] et [be] cités ci-dessus.

Il se trouve par ailleurs que tous ces exemples ont été prononcés par l'informateur A. Les trois consonnes [b] prononcées par l'informateur B montrent des vibrations qui se distinguent nettement du bruit de fond par leur amplitude et leur régularité. Il semble ainsi qu'il y ait chez l'un de nos sujets une tendance à désonoriser la consonne [b], même lorsque celle-ci se trouve en position intervocalique.

Nous faisons remarquer qu'il ne peut être question dans ces cas d'un phénomène d'assimilation de surdité puisque l'entourage phonique est sonore. Il doit s'agit plutôt d'une augmentation de l'effort des muscles articulatoires accompagnée d'une diminution

de l'activité des cordes vocales. G. Straka dit à ce sujet : « La *désonorisation* peut se produire sous l'effet d'un simple renforcement articulatoire, sans qu'il y ait aucune influence assimilatrice d'une articulation voisine »[3].

b) Consonne [g]

Les tracés oscillographiques de la linguale sonore [g] montrent des vibrations provenant de l'activité des cordes vocales. Or, on observe que dans les 6 exemples que nous possédons, ces vibrations sont de faible intensité, témoignant d'une certaine désonorisation surtout au milieu et à la fin de la consonne. Pour la moitié des consonnes [g], c'est-à-dire dans les groupes [gɛ] de la phrase 213, *Judas léguait chaque outil* (cf. pl. 65 c), [ga] de la phrase 186, *La ligue arabe est là* (cf. pl. 65 d) et [ˈgø] de la phrase 213, *Sa gueule de gueux nous manquait* (cf. pl. 76 c), cette faible sonorité couvre toute la durée du son [g]; dans les syllabes accentuées [ˈgə] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 65 a), [ˈgɛ] de la phrase 101, *Il finance la guinguette* (cf. pl. 65 b) et [ˈgœ] de la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 76 d), la désonorisation n'est que partielle, affectant de la moitié aux deux tiers de la durée totale de la consonne. On constate en outre que [g] se situe en position intervocalique dans tous les exemples examinés; il ne peut donc s'agir d'une assimilation de surdité causée par les sons environnants.

Ce phénomène qui provient sans doute d'une articulation renforcée, est analogue à celui relevé pour [b] et on constate qu'il apparaît encore dans des groupes prononcés par l'informateur A.

3. Occlusives nasales [m] **et** [ɲ]

Le tracé des deux nasales [m] et [ɲ] est généralement régulier et montre des vibrations dont l'importance peut même dépasser celle des oscillations vocaliques de l'entourage. Dans quelques exemples seulement, il y a une réduction de l'amplitude au début de la consonne, suivie d'une augmentation progressive durant l'émission. Ceci est enregistré pour la consonne nasale des groupes [ˈmə] dans la phrase 141, *Vous aimez faire la guerre* (cf. pl. 29 c), [ˈmɛ] dans la phrase 184, *Ils coupent eux-mêmes les ponts* (cf. pl. 29 d), [ˈma] dans la phrase 189, *Elle a l'air tout aimable* (cf. pl. 29 e), [mɛ] dans la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 35 c), [ɲɛ] dans la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 53 b) et [ɲə] dans la phrase 135, *L'agnelet m'atteindra* (cf. pl. 65 e), c'est-à-dire pour 4 cas sur 10 de [m] et dans 2 exemples sur 4 de [ɲ].

On se trouve ici devant un phénomène différent de celui observé pour les sonores orales [b] et [g], où la désonorisation se situe surtout au milieu de la consonne. Pour les nasales, la diminution de l'amplitude arrive au début de l'occlusive. Elle peut dépendre de la position du voile du palais qui reste encore parfois près de la paroi pharyngale et pourrait de ce fait gêner la transmission des vibrations laryngées; on peut observer cette position du voile au début du groupe [ɲə] signalé ci-dessus. Dans les groupes [ˈmə] et [ˈma], le voile du palais semble d'autre part bien dégager le passage rhino-pharyngal dès le début de [m], ce qui porte à croire que la diminution de la sonorité à ce moment peut dépendre aussi du changement de fonctionnement des cordes vocales au passage de la voyelle précédente à la consonne nasale.

---

[3] G. Straka, *Respiration et phonation*, p. 428; cf. aussi *idem*, p. 422.

4. Conclusions sur la nature acoustique des consonnes

En position intervocalique, l'aspect du tracé oscillographique diffère selon le type de consonne qu'on étudie. Il est en effet possible de distinguer si nous avons affaire à une sourde, une sonore orale ou une sonore nasale. La première se caractérise par un tracé pratiquement sans vibrations, la sonore orale connaît des vibrations laryngées pendant toute sa durée, mais celles-ci peuvent être réduites surtout au milieu de la consonne. La nasale accuse généralement une amplitude supérieure à celle de [b] ou de [g] et la réduction de sonorité, s'il y en a, se situe au début de la consonne.

B - VOYELLES

Il y a lieu de préciser au départ quels renseignements nous pouvons tirer d'une étude du tracé oscillographique des voyelles. Selon les principes de délimitation adoptés, la voyelle s'inscrit entre le début et la fin des vibrations qui par leur régularité, leur importance et leur netteté se distinguent de l'entourage consonantique. Il s'ensuit que si le début ou la fin d'une voyelle a été désonorisé au point d'offrir l'image acoustique d'une consonne, cette partie sera identifiée à l'explosion et attribuée à la consonne vu la nature du tracé à une seule ligne. C'est l'application régulière de ces critères qui nous a amené à conclure à une aspiration prolongée de la consonne précédente, notamment dans [ˈpi] de la phrase 13, *J'ai coupé le tapis* (cf. pl. 11 a) et [ˈki] de la phrase 95, *C'est pour qui, cette pantoufle* ? (cf. pl. 53 d), où il y a un important écart entre la rupture de l'occlusion et le début des vibrations sonores de la voyelle. D'un point de vue différent, on pourrait considérer qu'au moins une partie des bruits générés pendant cette période appartienne à la voyelle qui aurait ainsi été partiellement désonorisée en contact d'une occlusive sourde. On constate qu'il s'agit dans les deux exemples de la voyelle [i].

Par ailleurs, on peut s'attendre à une diminution de la sonorité de la voyelle sur l'oscillogramme lorsque la voyelle se trouve en finale absolue car nous avons alors donné à la voyelle jusqu'aux dernières vibrations, si faibles soient-elles. On en voit des exemples dans les groupes [ˈpi] de la phrase 13, *J'ai coupé le tapis* (cf. pl. 11 a), [ˈpe] de la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 11 b) et [ˈpø] de la phrase 233, *La femme était dingue un peu* (cf. pl. 35 e).

À la suite de l'examen des tracés, on ne retrouve pas à proprement parler de désonorisation de la voyelle; nous constatons cependant certaines variations de l'amplitude des vibrations laryngées au cours de l'émission. Pour les trois voyelles finales citées ci-dessus, les vibrations croissent graduellement en amplitude après la consonne sourde pour atteindre un sommet puis elles diminuent progressivement. C'est le mode de fonctionnement le plus fréquent puisqu'il caractérise 42 voyelles sur un total de 59. D'autres fois, les oscillations se maintiennent à un niveau d'amplitude qui demeure presque stable pendant la majeure partie du son, comme dans [mɛ] de la phrase 253, *Le metteur en scène gueulait* (cf. pl. 35 c), [ˈbø] de la phrase 17, *Je vends les bœufs d'abord* (cf. pl. 47 a) et [my] de la phrase 31, *La figue y mûrit* (cf. pl. 47 e).

Les vibrations laryngées peuvent de plus atteindre rapidement leur plus grande amplitude au début de la voyelle pour ensuite diminuer progressivement; c'est ce que l'on observe pour la voyelle des groupes [ˈpa] dans la phrase 73, *Papa me choque un peu*

(cf. pl. 11 d), [ˈmi] dans la phrase 3, *Le phoque immigre* (cf. pl. 29 b) et [mi] dans la phrase 83, *Terminons la bouteille* (cf. pl. 35 a).

D'autre fois encore, l'importance des vibrations peut diminuer momentanément au cours de la voyelle pour ensuite augmenter de nouveau, comme dans [ˈpɛ] de la phrase 236, *C'est la digue où il peignait* (cf. pl. 11 c), [pɛ] de la phrase 25, *Tout un groupe est venu* (cf. pl. 17 b), [pa] de la phrase 22, *La dinde n'a pas d'âge* (cf. pl. 17 c), [ˈbe] de la phrase 81, *Le tambour peut tomber* (cf. pl. 17 e) et [ba] de la phrase 228, *La neige, il en tombe assez* (cf. pl. 29 a). M. Boudreault a toutefois mis en garde au sujet de la signification de ces variations momentanées : elles peuvent être l'effet du phasage des harmoniques[4].

Afin d'obtenir une base de comparaison de l'amplitude des différentes voyelles, nous avons suivi l'exemple de M. Boudreault en mesurant pour chaque voyelle l'amplitude minimale pendant les 5 cs où les vibrations sont les plus importantes. La signification exacte de ces mesures aux niveaux physique et auditif est toutefois problématique comme l'explique M. Boudreault : « Étant donné la complexité de ce phénomène qui subit de multiples influences dont il est impossible d'évaluer la portée avec une précision suffisante, l'interprétation de la réalité mesurée — l'amplitude dans le cas qui nous occupe — devient à ce point arbitraire qu'elle perd presque tout son sens »[5]. C'est pourquoi nous n'avons pas approfondi davantage notre étude de l'amplitude. Comme échelle de comparaison, nous avons choisi de retenir la distance en millimètres entre le centre du tracé oscillographique et le sommet des vibrations[6].

Nous avons observé que pour la voyelle [i], l'amplitude varie d'une réalisation à l'autre de 1,5 mm, comme dans le groupe [pi] de la phrase 255, *Il a lu tout Pythagore* (cf. pl. 11 e), à 5 mm qu'atteste la voyelle du groupe [ˈmi] dans la phrase 3, *Le phoque immigre* (cf. pl. 29 b). L'amplitude moyenne pour diverses voyelles [i] est de 2,9 mm.

Pour plus de commodité, l'étendue des mesures et leur moyenne sont réunies pour chacune des voyelles antérieures dans le tableau 48. Il ressort pour la voyelle [e] que les différentes réalisations s'échelonnent entre 2,5 mm et 10,5 mm d'amplitude pour une moyenne de 5,3 mm, supérieure donc à celle de la voyelle fermée [i].

En procédant de la même manière pour les voyelles plus ouvertes, on constate que l'amplitude grandit progressivement : pour [ɛ], l'amplitude moyenne est de 7,3 mm et pour [a] de 9,0 mm. Les voyelles arrondies s'inscrivent de la même manière dans une progression de l'amplitude qui va de pair avec l'ouverture de la cavité buccale antérieure : 3,4 mm pour [y], 4,9 mm pour [ø], 6,2 mm pour [ə] et 7,6 mm pour [œ]. On observe de plus que les voyelles arrondies [y] et [ø] se placent quant à l'amplitude moyenne entre les non-arrondies correspondantes [i] et [e], [ə] est intermédiaire entre [e] et [ɛ], tandis que [œ] a une amplitude légèrement supérieure à celle de [ɛ]. La voyelle [a] dépasse sur ce plan toutes les autres voyelles comme elle le fait également du point de vue de l'ouverture de l'avant-bouche sur le plan articulatoire.

---

[4] M. Boudreault, *Rythme et mélodie de la phrase parlée en France et au Québec*, Québec-Paris, P.U.L., Klincksieck, 1968, p. 22.

[5] *Idem*, p. 20.

[6] Tout en gardant l'unité millimétrique, nous sommes pleinement conscient que la valeur de cette mesure est relative puisque la distance mesurée dépend du calibrage de l'oscillographe; ce calibrage est toutefois resté constant à travers l'expérimentation.

Ce rapport entre l'amplitude et l'ouverture buccale des voyelles est connu. M. Boudreault écrit à ce propos : « Les tracés révèlent, en effet, des différences d'amplitude importantes selon les timbres, l'amplitude étant d'autant plus grande que la voyelle est plus ouverte : dans les mêmes conditions, l'amplitude du [a], par exemple, est toujours plus grande que celle du [i], celle du [ɔ] plus grande que celle du [u] et légèrement inférieure à celle du [ɑ], etc. »[7]. Nous pourrions ajouter que les données réunies dans le tableau 47 montrent que l'amplitude varie sensiblement entre les diverses réalisations d'une même voyelle. On peut ainsi constater qu'une voyelle [a], comme celle du groupe [ma] dans la phrase 252, *Il bouda ma crème aux œufs* (cf. pl. 35 d), peut avoir à l'occasion une amplitude moindre (4 mm) à celle d'une voyelle [i] qui peut atteindre 5 mm, comme dans le groupe [ˈmi] cité plus haut. Ces faits nous rappellent que d'autres facteurs que l'aperture de la voyelle tels que la durée, la hauteur musicale et l'entourage vocalique conditionnent l'amplitude afin de créer dans chaque cas l'impression d'intensité voulue.

C - À LA RECHERCHE D'UN « SOMMET ARTICULATOIRE »

Avant de connaître les principaux mouvements des organes articulatoires et les modifications que subissent les articulations dans la chaîne parlée, il n'a pas apparu opportun, dans l'état actuel des choses, d'analyser la forme globale du conduit buccal à chaque moment durant les groupes de sons. Une telle étude menée en opérant des coupes successives dans la suite de sons pourrait cependant revêtir un grand intérêt afin de révéler, entre autres choses, s'il y a pour chacune des consonnes et des voyelles un moment culminant, une espèce de sommet articulatoire où le plus grand nombre possible de facteurs serait réuni pour la réalisation optimale des sons. Pour les voyelles par exemple, ce moment culminant serait reconnu par l'aperture mesurée au lieu d'articulation pendant la période de stabilité de la langue que nous avons identifiée comme la phase centrale; de plus on y retrouverait l'ouverture maximale des lèvres et de l'angle des maxillaires; la plus grande projection ou rétraction des lèvres devrait caractériser au même instant les voyelles labialisées et non-labialisées respectivement; enfin, le moment idéal de l'articulation d'une voyelle orale devrait se reconnaître par la fermeture du passage rhino-pharyngal. Ces positions articulatoires pourraient ensuite être mises en rapport avec le sommet de l'amplitude des vibrations sonores. L'annexe A, placée après les planches qui accompagnent cette étude, veut illustrer comment ces différents paramètres prennent leur valeur culminante avec plus ou moins de synchronisation. Il se trouve que dans nos exemples, les 5 facteurs articulatoires énumérés sont dans ce sens synchronisés pour seulement 7 voyelles sur 59; 27 fois, nous observons cependant que 4 de ces 5 paramètres concourent simultanément à donner les caractéristiques propres à la voyelle. On peut constater de plus que parmi ces 34 exemples, où on pourrait effectivement parler d'une sorte de sommet articulatoire, les vibrations sonores atteignent leur maximum d'amplitude 31 fois témoignant ainsi sur le plan acoustique de l'importance de ce moment de l'articulation.

D'autres horizons s'ouvrent devant le chercheur qui s'engagera dans cette voie. Explorant un nombre suffisant de sons, il pourra établir avec plus de certitude l'interdépendance des divers facteurs. Mentionnons, à titre d'exemple, l'effet exercé sur l'ouverture des lèvres par l'angle des maxillaires. Nous pouvons affirmer que ces deux paramètres se suivent,

---

[7] M. Boudreault, *ouvr. cité*, pp. 19 et 20.

montrant un maximum d'ouverture pour 41 voyelles sur 59, ce qui confirme l'importante corrélation qui existe entre les mouvements articulatoires à ces niveaux. Une autre avenue consisterait à identifier les organes dont les déplacements apparaissent peu synchronisés avec la plupart des autres mouvements articulatoires. Dans cette perspective, nous pouvons noter que, lorsque 4 des 5 paramètres cités plus haut contribuent simultanément à créer un sommet pour les différentes voyelles, c'est la projection ou la rétraction des lèvres qui se trouve le plus souvent déphasée en atteignant à un autre moment de la voyelle sa plus grande importance. Ceci arrive en effet 9 fois sur 27 tandis que les autres paramètres articulatoires montrent une plus grande coordination. Doit-on conclure que les mouvements d'avancement et de recul des lèvres sont les plus affectés par les phénomènes de coarticulation dans la chaîne parlée ? Cela signifie-t-il que les modifications à ce niveau peuvent être mieux tolérées que d'autres accomodations articulatoires en perturbant moins la pertinence auditive des sons prononcés ? Nous croyons que ce sont là des questions d'un grand intérêt théorique et pratique qui mériteraient d'être examinées plus à fond dans des recherches à venir.

Durée de la sonorisation des occlusives sourdes [p] et [k]

son précédent	groupe contenant [p] ou [k]	n° phrase	n° planche	sonorisation en centisecondes			
				au début de la consonne		à la fin de la consonne	
				total	pendant la tenue	total	pendant la tenue
[a]	[ˈpi]	13	6	0,5	----	----	----
[y]	[ˈpe]	225	7	1,25	----	----	----
[i]	[ˈpɛ]	236	8	1	----	----	----
[a]	[ˈpa]	73	9	2	----	----	----
[œ̃]	[ˈpø]	223	34	3	2,25	0,75	----
[u]	[pi]	225	10	0,75	0,25	----	----
[ɔ]	[pe]	247	12	2,75	0,75	----	----
[u]	[pɛ]	25	13	2	----	0,25	----
[a]	[pa]	22	14	1,5	0,25	0,25	----
[ɔ̃]	[py]	87	36	2,25	1,5	0,25	----
[o]	[pø]	103	37	1,75	0,75	0,75	----
*	[pa]	29	38	----	----	0,25	----
[e]	[pœ]	123	39	2	----	----	----
[ʁ]	[ˈki]	95	51	----	----	----	----
[a]	[ˈke]	12	52	0,75	----	0,25	----

Tableau 47

son précédent	groupe contenant [p] ou [k]	n° phrase	n° planche	sonorisation en centisecondes			
				au début de la consonne		à la fin de la consonne	
				total	pendant la tenue	total	pendant la tenue
[n]	[ˈkɛ]	213	54	1,5	----	0,5	----
[ɛ]	[ˈka]	130	55	0,5	----	0,5	----
[ə]	[ˈky]	47	67	3,25	1,25	0,25	----
[n]	[ˈkø]	90	68	1,75	1,75	----	----
[ɔ̃]	[ki]	76	56	3,25	0,75	----	----
*	[kə]	26	57	----	----	0,25	----
[ə]	[ka]	103	58	1,5	----	----	----
[ɔ]	[ky]	225	69	1,5	----	0,5	----
[ə]	[kø]	131	70	0,75	----	----	----
[ɪ]	[kə]	242	72	3,25	1,25	0,75	----
[ə]	[kœ]	218	73	0,5	----	0,5	----

Tableau 47 (suite)

Amplitude des vibrations oscillographiques
des différentes voyelles

voyelle	amplitude*	
	moyenne	étendue
[i]	2,9	1,5 à 5
[e]	5,3	2,5 à 10,5
[ɛ]	7,3	3,5 à 11,5
[a]	9,0	4 à 12
[y]	3,4	0,5 à 6
[ø]	4,9	2,5 à 8
[ə]	6,2	1 à 10
[œ]	7,6	6 à 8,5

* Amplitude mesurée en mm sur les oscillogrammes.

Tableau 48

ERREUR

L'ANNEXE QUI SE TROUVE AUX PAGES 281-285
AURAIT DÛ ÊTRE PLACÉ
À LA FIN DU CHAPITRE VIII,
AUQUEL IL SE RAPPORTE

CHAPITRE IX

ASPECT AUDITIF DES SONS

Notre étude serait incomplète sans un résumé des phénomènes auditifs générés par les faits articulatoires et auxquels nous nous sommes référé dans les chapitres précédents; cet aspect auditif constitue la raison d'être de tout langage naturel. Il est vrai que cette partie du travail ne s'appuie pas sur des données quantitatives; il repose cependant sur le jugement concerté de deux ou trois phonéticiens, comme il a été expliqué dans l'introduction de ce travail.

Il ne semble guère fructueux de s'attarder à la majorité des sons qui présente à l'oreille les caractéristiques attendues. Dans ces cas, on peut seulement constater que les variations relevées dans les réalisations n'ont pas été pertinentes à l'oreille qui s'est attachée davantage aux traits fondamentaux qui restent constants à travers plusieurs articulations. Nous allons attirer l'attention sur les sons qui ont été perçus comme différents de ce qui était attendu et tenter de déterminer les facteurs qui ont pu provoquer cette impression auditive.

A - CONSONNES

Il a déjà été question de l'aspiration entendue dans les groupes [ˈpi] de la phrase 13, *J'ai coupé le tapis* (cf. pl. 6), [ˈki] de la phrase 95, *C'est pour qui, cette pantoufle* ? (cf. pl. 51) et [ˈky] de la phrase 47, *J'aime le cube orange* (cf. pl. 67). Cette impression est due sans aucun doute à la durée exceptionnelle de l'explosion de l'occlusive sourde de ces trois exemples. Il est intéressant de noter que les bruits perçus auditivement comme une aspiration durent 5 cs au plus; c'est justement le temps que l'on considère nécessaire pour que l'oreille distingue un son comme une entité différente des sons environnants[1].

Dans le groupe [bə] de la phrase 105, *Barbe-Bleue n'est qu'un homme* (cf. pl. 45), l'occlusive [b] semble relâchée à l'audition et l'oscillogramme confirme cette impression par la présence d'harmoniques parmi les vibrations de cette consonne. En outre, la durée relativement courte de ce [b], (5,75 cs) a pu faciliter cette impression de relâchement.

---

[1] M. Boudreault, *Rythme et mélodie de la phrase parlée en France et au Québec*, p. 23.

Pour les autres consonnes occlusives, aucun trait particulier ne s'est dégagé de l'audition de l'enregistrement sonore et dans la majorité des cas, les données articulatoires et acoustiques n'appelaient pas de commentaires particuliers relativement au mode articulatoire.

B - VOYELLES

Les voyelles ont plus souvent que les consonnes été entendues avec quelques particularités. Les différences de durée sont parfois perçues à l'audition; la nasalisation d'une voyelle orale ou des modifications de timbre peuvent également attirer l'attention. Sur un total de 59 exemples étudiés, 15 voyelles présentent à l'oreille un ou deux de ces traits particuliers.

1. Longueur et brièveté

La voyelle [a] du groupe [ˈma] dans la phrase 189, *Elle a l'air tout aimable* (cf. pl. 28) a une durée acoustique de 26,75 cs. C'est la plus longue durée que nous ayons relevée pour une voyelle et il n'est pas étonnant qu'elle ait particulièrement frappé l'oreille des auditeurs. D'autres fois par contre, comme dans [ˈbe] de la phrase 81, *Le tambour peut tomber* (cf. pl. 16), [ˈba] de la phrase 146, *J'ai perdu la bombe H* (cf. pl. 19) et [mə] de la phrase 184, *Ils coupent eux-mêmes les ponts* (cf. pl. 48), la voyelle dépasse également 20 cs de durée sans que cette durée n'apparaisse comme distinctive à l'audition. La comparaison des oscillogrammes révèle cependant une différence qui a dû être significative de ce point de vue : dans les trois derniers exemples, l'amplitude des vibrations baisse sensiblement à la fin de la voyelle tandis que pour la voyelle [a] perçue longue, les vibrations se maintiennent à un niveau élevé jusqu'à la fin du son.

Inversement, les voyelles [i] et [ə] ont été perçues auditivement brèves dans [ki] de la phrase 76, *C'est Dupont qui t'appelle* (cf. pl. 56) et [kə] de la phrase 242, *Il décrit une ligne oblique* (cf. pl. 72). La durée acoustique de [i] du groupe [ki] ne dépasse pas 5,75 cs; elle est cependant plus longue que celle des voyelles des groupes [ky] de la phrase 225, *Ils tiennent Antibes occupé* (cf. pl. 69) et [pø] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 37) qui n'ont pas été notées particulièrement brèves. La durée de la voyelle [ə] du groupe [kə], 9,25 cs, est encore plus importante et dépasse celle obtenue pour la même voyelle dans le groupe [bə] de la phrase 105, *Barbe-Bleue n'est qu'un homme* (cf. pl. 45).

Il est donc certain que la durée n'est pas le seul facteur qui influe sur l'impression auditive de brièveté dans les deux cas cités. Il est probable que l'amplitude des vibrations laryngées y joue un rôle, comme on l'a remarqué pour l'impression de longueur excessive. Il est possible en outre que le timbre de la voyelle conditionnée par la position des organes articulatoires puisse aussi contribuer à influencer notre jugement sur la durée vocalique. On sait en effet que chaque voyelle a une durée propre selon son ouverture; nos résultats obtenus dans le chapitre précédent confirment ce rapport déjà connu.

2. Nasalisation

Un timbre nasal de la voyelle a été noté dans les 4 groupes [ˡmɛ̃] de la phrase 184, *Ils coupent eux-mêmes les ponts* (cf. pl. 27), [mĩ] de la phrase 83, *Terminons la bouteille* (cf. pl. 30), [mẽ] de la phrase 241, *J'aime beaucoup cette dame aimable* (cf. pl. 31) et [mə̃] de la phrase 184, *Ils coupent eux-mêmes les ponts* (cf. pl. 48). On constate que dans les trois premiers exemples, le voile du palais reste détaché de la paroi pharyngale pendant toute la voyelle; pour [ə̃], il libère le passage aux cavités nasales pendant 20 cs sur 24 cs. Il y a lieu de croire en outre que la largeur de l'ouverture rhino-pharyngale est un facteur important pour la nasalité puisque celle-ci n'a pas été perçue à l'audition du groupe [mỹ] de la phrase 31, *La figue y mûrit* (cf. pl. 46); il faut souligner qu'alors la distance entre le voile et la paroi pharyngale mesure seulement 1 mm et 0,5 mm durant la voyelle.

3. Timbre ouvert ou fermé

Deux voyelles ont été notées avec un timbre ouvert; ce sont les articulations [e] et [ø] des groupes inaccentués [mẽ] de la phrase 241, *J'aime beaucoup cette dame aimable* (cf. pl. 31) et [pø] de la phrase 103, *Le canot peut tanguer* (cf. pl. 37). On pourrait donc s'attendre à trouver une plus grande ouverture de la cavité buccale pour ces deux réalisations que pour les mêmes voyelles qui n'offrent pas de particularité auditive. La voyelle [e] au timbre ouvert est effectivement plus ouverte sous le palais durant sa phase centrale que les autres articulations [e] analysées, mais son aperture alvéolaire est équivalente à celle de la plupart des autres réalisations de ce son. Pour ce qui est de la position des lèvres, on peut noter que pour cette voyelle [e], les deux lèvres se trouvent rétractées à -3,5 mm et à -2 mm et -1,5 mm respectivement; elles sont ainsi plus proches des dents que pour toutes les autres voyelles [e] examinées et rejoignent ainsi des positions observées plus souvent pour les voyelles ouvertes [ɛ] et [a] (cf. chapitre III et tableau 29, p. 206). Si l'on considère le conduit buccal comme un résonnateur ayant la forme d'un tube dont le diamètre varie depuis les cordes vocales jusqu'aux lèvres, on conviendra que ce tube peut s'allonger ou se raccourcir selon le degré de projection ou de rétraction des lèvres; ces modifications peuvent influencer la qualité acoustique des sons, comme l'a montré G. Fant[2]. Il est donc possible que la rétraction particulièrement marquée pour la voyelle du groupe [mẽ] ait contribué à conférer à la voyelle son timbre ouvert.

D'autre part, on se rappelle que l'ouverture des lèvres est ici moindre, 5,5 mm, que pour les autres réalisations de la voyelle [e] et finalement, comme nous l'avons signalé, précédemment, cette voyelle [e] a été nasalisée par l'action des deux consonnes nasales [m] qui l'entourent.

Quant à la voyelle [ø] qui accuse un timbre ouvert dans le groupe [pø], elle est même plus fermée que plusieurs autres voyelles [ø], notamment après une occlusive bilabiale, tant au niveau du lieu d'articulation alvéolaire que dans les autres régions dégagées sous la voûte palatine. C'est encore une fois au niveau des lèvres que nous croyons voir une explication sur le plan articulatoire de ce timbre ouvert. Nous avons pu signaler à plusieurs reprises que pendant la phase centrale de cette voyelle [ø], les lèvres sont rétractées de -1 mm, ce qui semble contraire à la tendance générale de projection observée pour les autres voyelles [ø]. L'ouverture relativement importante des lèvres, 7,5 mm, semble également rapprocher l'articulation [ø] dans le groupe [pø] des voyelles arrondies plus

[2] G. Fant, *Acoustic Theory of Speech Production*, p. 64.

ouvertes [ə] et [œ]. Ces deux facteurs ont probablement contrebalancé l'effet de la position linguale fermée et provoqué l'impression auditive signalée.

Les voyelles [ɛ] et [œ] des groupes [bɛ] dans la phrase 123, *La baigneuse est peureuse* (cf. pl. 22) et [pœ] dans la phrase 179, *Ce fut un règne heureux* (cf. pl. 66) ont été entendues avec un timbre fermé. Dans le groupe [bɛ], l'aperture de la voyelle est effectivement moindre sous les alvéoles que pour la plupart des autres réalisations de ce son, tandis que les lèvres accusent une rétraction et une ouverture semblables à celles des autres voyelles [ɛ]. La voyelle [œ] citée se distingue des autres articulations [œ] analysées par une aperture moindre au niveau des alvéoles ainsi qu'une position linguale plus fermée sous la voûte palatine et une plus petite ouverture des lèvres, ce qui peut expliquer son timbre fermé.

4. Timbre de la voyelle [a]

Parmi les 9 réalisations relevées de la voyelle [a], 3 ont été notées avec le timbre clair d'un [a] antérieur tandis que les 6 autres voyelles ont le timbre plus grave d'un [a] moyen noté [ɑ]. L'examen des positions des organes articulatoires, notamment de la langue et des lèvres, pendant la phase centrale de ces voyelles n'a pas permis de dégager un trait distinctif ou à effet systématique entre ces deux catégories de voyelles [a] prononcées avec des timbres différents. Ainsi les groupes [ˈpa] dans la phrase 73, *Papa me choque un peu* (cf. pl. 9) et [pa] dans la phrase 22, *La dinde n'a pas d'âge* (cf. pl. 14) ont été prononcés par le même informateur avec un timbre différent pour les deux voyelles [a]. Or, la position de la langue est presque identique dans les deux cas mais les lèvres sont plus projetées vers l'avant pour la voyelle accentuée et l'ouverture des lèvres y est plus prononcée ce qui pourrait contribuer à son timbre plus grave. La même différence auditive s'établit entre les deux groupes [ˈma] dans la phrase 189, *Elle a l'air tout aimable* (cf. pl. 28) et [ma] dans la phrase 252, *Il bouda ma crème aux œufs* (cf. pl. 33), articulés également par un même sujet. Nous remarquons que l'ouverture et le degré de rétraction des lèvres sont pratiquement les mêmes pour les deux voyelles et la langue prend une position presque identique sous la voûte palatine et près de la paroi pharyngale. En effet, les différences relevées aux divers endroits du conduit buccal pour ces deux voyelles [a] ne dépassent pas l'ordre de 1 mm à 1,5 mm. Ces menus écarts seraient-ils seuls responsables des différents timbres entendus ? Nous avons peine à le croire surtout en songeant que des articulations plus différentes peuvent produire une même impression auditive. Il est probable qu'il faudrait faire intervenir l'aspect dynamique du travail des divers organes afin d'arriver à une analyse complète des sons générés. Nous croyons avoir fourni au cours de ce travail des éléments articulatoires essentiels à ce type d'analyse; il faudrait ultérieurement y ajouter des renseignements sur certains autres facteurs tels que la phonation, la pression de l'air phonatoire et la configuration de la dimension latérale des cavités buccales et nasales.

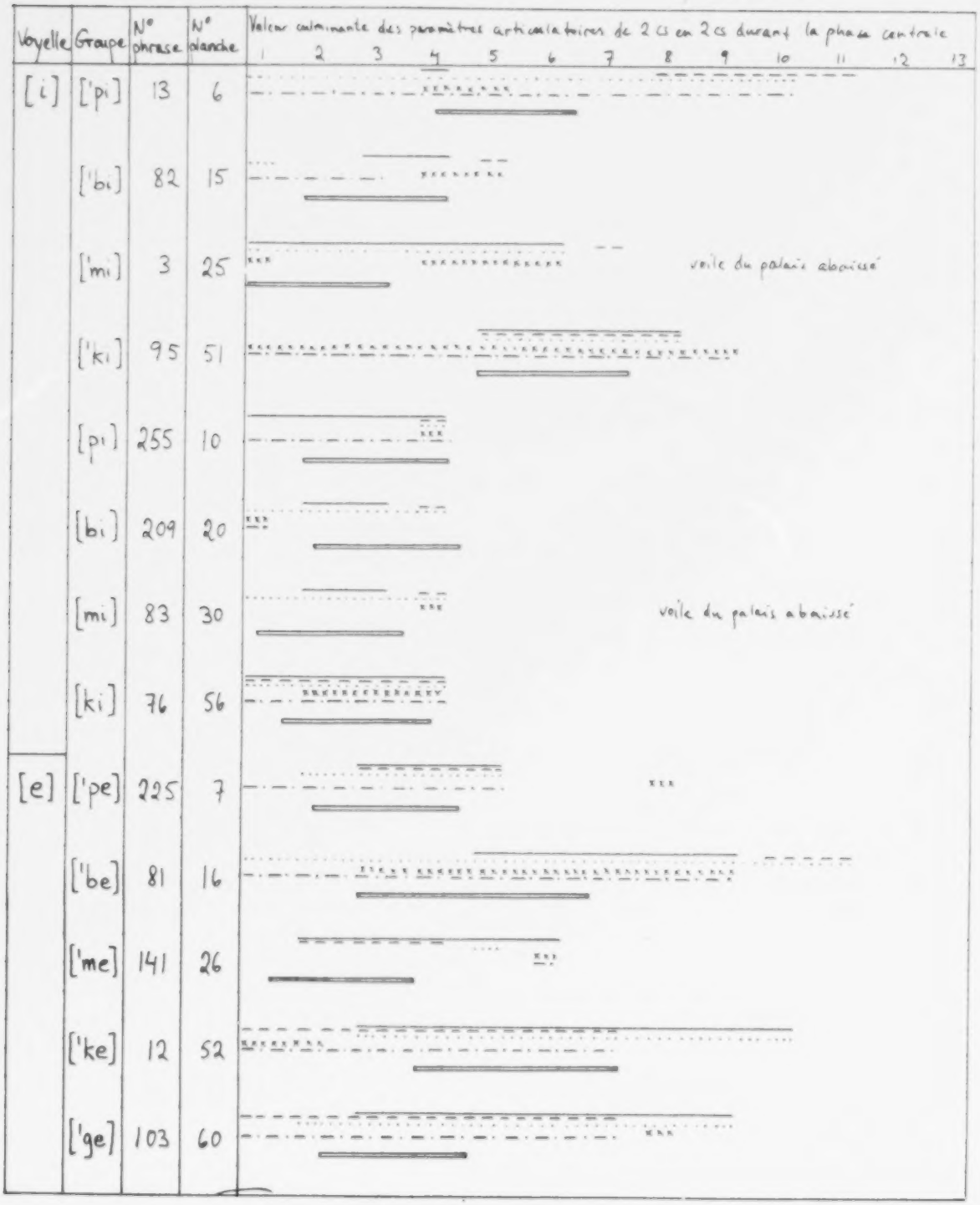
ERREUR

L'ANNEXE QUI SE TROUVE AUX PAGES 281-285
AURAIT DÛ ÊTRE PLACÉ
À LA FIN DU CHAPITRE VIII,
AUQUEL IL SE RAPPORTE

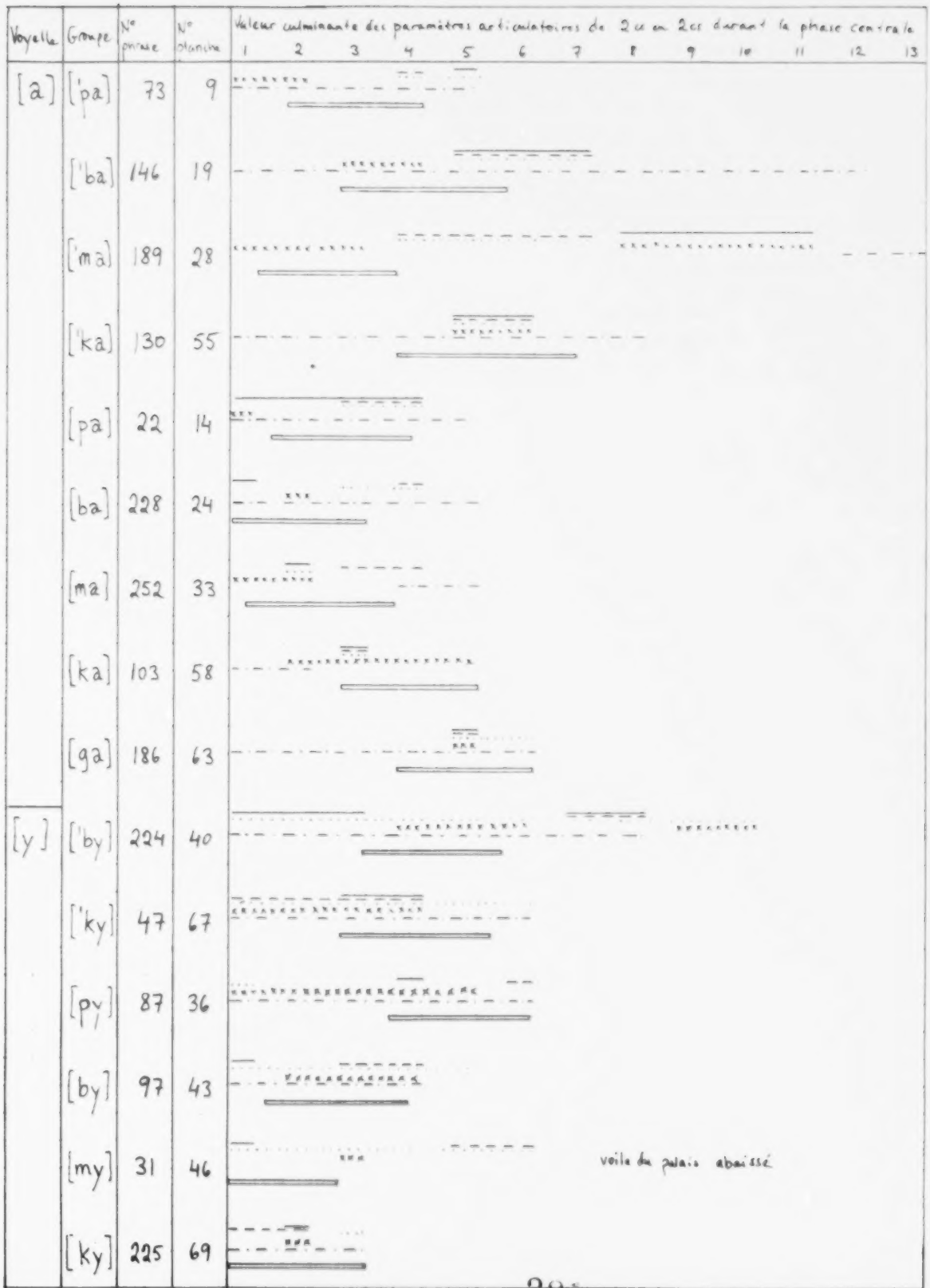
285

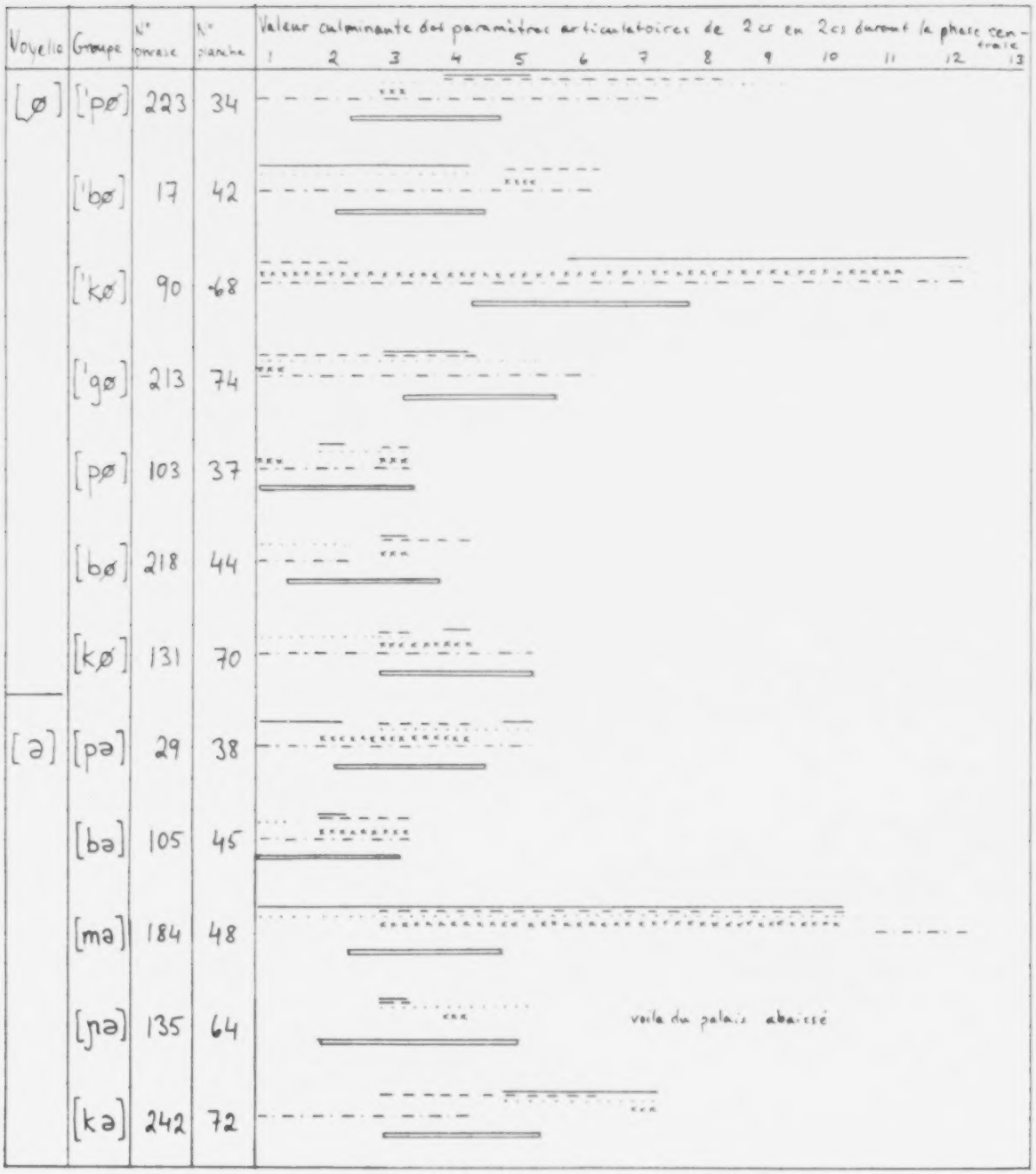
Annexe

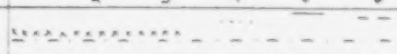
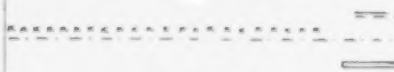
Synchronisation des phénomènes articulatoires et acoustiques durant les voyelles antérieures



Voyelle	Groupe	N° phrase	N° planche	Valeur culminante des paramètres articulatoires de 2 cs en 2 cs durant la phase centrale 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
[e]	[pe]	247	12	
	[be]	226	21	
	[me]	241	31	voile du palais abaissé
	[ɲe]	239	50	voile du palais abaissé
	[ke]	26	57	
[ɛ]	['pɛ]	236	8	
	['bɛ]	26	18	
	['mɛ]	184	27	voile du palais abaissé
	['ɲɛ]	236	49	
	['kɛ]	213	54	
	['gɛ]	101	61	
	[pɛ]	25	13	
	[bɛ]	123	22	
	[mɛ]	253	32	
	[gɛ]	251	62	


Voyelle
Groupe
N° prise
N° planche
Valeur culminante des paramètres articulatoires de 2 en 2 cs durant la phase centrale
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
[a]
['pa] 73 9
['ba] 146 19
['ma] 189 28
['ka] 130 55
[pa] 22 14
[ba] 228 24
[ma] 252 33
[ka] 103 58
[ga] 186 63
[y]
['by] 224 40
['ky] 47 67
[py] 87 36
[by] 97 43
[my] 31 46
voile du palais abaissé
[ky] 225 69


Voyelle
Groupe
N° phrase
N° planche
Valeur culminante des paramètres articulatoires de 2 cs en 2 cs durant la phase centrale
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
[ø]
['pø] 223 34
['bø] 17 42
['kø] 90 68
['gø] 213 74
[pø] 103 37
[bø] 218 44
[kø] 131 70
[ə]
[pə] 29 38
[bə] 105 45
[mə] 184 48
[jnə] 135 64
voile du palais abaissé
[kə] 242 72

Voyelle	Groupe	N° phrase	N° planche	Valeur culminante des paramètres articulatoires de 2 cs en 2 cs durant la phase centrale 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
[œ]	['gœ]	253	75	
	[pœ]	123	39	
	[ʒœ]	179	66	
	[kœ]	218	73	

Légende

——— aperture

- - - - - ouverture maximale des lèvres

..... ouverture maximale de l'angle des maxillaires

xxxxxxx projection ou rétraction maximale des lèvres

—·—·—·— fermeture du voile

═══ amplitude maximale

CONCLUSIONS

Avant de résumer les principales conclusions de la présente recherche, il convient de rappeler qu'elle se limite, principalement, à l'étude des mouvements des organes articulatoires vus de profil, soit dans un seul plan. La troisième dimension de la cavité buccale échappe ici à l'observation, ainsi que l'action des cordes vocales, dont les traces sont captées, cependant, à l'aide de l'enregistrement sonore. Ce dernier fournit des indications sur l'émission de bruits et de vibrations sonores régulières mais ne permet guère d'analyse plus fine de la qualité acoustique des sons étudiés. Il est donc possible qu'on puisse trouver parmi les facteurs non analysés ici — mode de vibration des cordes vocales, pression de l'air phonatoire, tension musculaire, etc. — des formes de compensation pour un certain nombre de phénomènes articulatoires inattendus.

Rappelons aussi que les observations plus précises au sujet de chacun des points examinés sont résumées dans les différents chapitres de la synthèse.

1. Caractéristiques des consonnes occlusives et des voyelles

Notre étude des consonnes occlusives et des voyelles a fourni une nouvelle confirmation de certaines caractéristiques articulatoires et acoustiques qui se maintiennent pour chacun de ces sons dans la chaîne parlée. Les consonnes occlusives sont formées effectivement par l'occlusion du conduit buccal, même si les renseignements d'ordre acoustique laissent penser que cette fermeture n'est pas toujours étanche. Les occlusives nasales [m] et [ɲ] se caractérisent toujours par l'ouverture du passage rhino-pharyngal. On savait déjà, en outre, que les occlusives sourdes [p] et [k] se distinguent des occlusives sonores correspondantes [b] et [g] par une fermeture bilabiale ou dorso-palatale plus large; ce contact occlusif plus important pour les consonnes sourdes est accompagné, et facilité sans doute, par une réduction plus marquée de l'angle des maxillaires. La consonne nasale [m] s'inscrit dans la série des bilabiales avec un contact occlusif moins étendu et un angle des maxillaires plus ouvert que celui des consonnes [p] et [b]. La situation particulière du son [ɲ] dans le système consonantique du français ressort de son lieu d'articulation plus antérieur que celui de [k] et [g]. L'occlusion plus ferme des consonnes sourdes par rapport à celui des sonores correspondantes est accompagnée d'une durée plus importante pour [p] et [k] que pour [b] et [g].

Les différences d'aperture des voyelles orales antérieures sont maintenues d'une manière générale, du moins dans la série des voyelles non-arrondies [i], [e] et [ɛ]. Dans la série labialisée, [y] se démarque, comme on s'y attendait, de [ø], [ə] et [œ] par une aperture plus réduite. Par contre, ces trois dernières voyelles ne se distinguent pas d'une manière systématique l'une de l'autre ni par la position de la langue, ni par l'ouverture ou le degré de projection des lèvres. Nous avons pu remarquer par ailleurs que le lieu d'articulation des voyelles tant labialisées que non-labialisées est le plus souvent alvéolaire.

Il est connu que lorsqu'on passe d'une voyelle fermée à une voyelle ouverte, on assiste à un agrandissement progressif de la cavité buccale antérieure qui va de pair avec un rétrécissement du passage radico-pharyngal; ce rapport que nous avons pu constater une fois de plus explique que la voyelle [a], la plus ouverte sous le palais dur, se caractérise régulièrement par un lieu d'articulation pharyngal; ce son apparaît dans ce sens comme une voyelle postérieure. La nature ouverte ou fermée des voyelles antérieures peut être reliée également à la durée et à l'amplitude des vibrations sonores, deux facteurs dont l'importance croît avec l'aperture; nos exemples apportent, si besoin en est, un autre témoignage de ce rapport.

Notre champ d'investigation ne s'est pas limité cependant aux traits qui reviennent régulièrement dans les différentes réalisations des sons étudiés; en fait ce n'était là qu'un point de départ en vue de l'examen des facteurs qui varient d'un exemple à l'autre. Notre but principal a été de dégager l'influence de la consonne occlusive sur la voyelle du groupe et, inversement, celle de la voyelle sur la consonne occlusive qui la précède. À ce chapitre, résumons nos résultats les plus révélateurs.

2. Influence de la consonne occlusive sur la voyelle subséquente

Il est évident que les organes articulatoires — qu'il s'agisse des lèvres ou de la langue — doivent effectuer un déplacement pour passer de la fermeture du conduit buccal, qui caractérise les consonnes occlusives, à une position ouverte, typique des voyelles. Il est clair aussi que ce déplacement demande un certain laps de temps, si minime soit-il. Il n'est donc pas surprenant de constater qu'après la rupture de l'occlusion, les lèvres ou la langue, selon le cas, effectuent pendant quelques instants des mouvements de mise en place pour la voyelle qui suit. Nous avons pu remarquer toutefois que l'abaissement de la langue après une occlusive linguale est souvent plus lent après la sourde [k] qu'après les sonores [n] et [g]. Ce dernier phénomène peut être relié à l'action plus énergique des muscles élévateurs de la langue pour les consonnes sourdes par rapport aux sonores et plus marquée aussi pour les consonnes orales en regard des nasales. Même lorsque la voyelle est précédée d'une consonne bilabiale, qui n'engage pourtant pas la langue, celle-ci n'est pas toujours en place pour la voyelle dès la rupture de l'occlusion. Dans ces cas, on peut observer aussi une période de déplacement de la langue se prolongeant souvent davantage à la suite de la sourde [p] qu'après la sonore [b] et moins en présence de la nasale [m]. Il convient également de se rappeler que cette première phase de la voyelle coïncide en partie avec l'explosion de la consonne dont la durée dépend de sa nature sourde, sonore ou nasale.

Nos observations les plus remarquables se rapportent cependant à ce que nous avons défini comme la phase centrale de la voyelle. On peut présumer que c'est durant cette partie de la voyelle que l'influence des sons de l'entourage se fait le moins sentir et que la langue devrait atteindre la position visée permettant l'émission du son caractéristique de la voyelle en question.

Or, on constate qu'après une occlusive linguale [n], [k] ou [g], le dos de la langue s'arrête — même durant la phase centrale de la voyelle — à une position plus élevée dans la cavité buccale que celle qu'on observe lorsque la consonne précédente est [p], [b] ou [m]. L'aperture, qui se situe le plus souvent sous la région alvéolaire ou au niveau du pharynx, est moins affectée par cette influence de la consonne.

Un phénomène analogue se produit lorsque la consonne occlusive précédant la voyelle est articulée par les deux lèvres: l'ouverture maximale atteinte à ce niveau durant la voyelle demeure inférieure à ce que l'on observe après une occlusive linguale. Par ailleurs, les bilabiales [p], [b] et [m] ne modifient pas la voyelle au même degré car, souvent, la sourde [p] empêche les lèvres de s'écarter pour la voyelle plus que ne le fait la sonore [b] et celle-ci, à son tour, davantage que la nasale [m].

On observe ainsi dans la plupart des cas un rétrécissement ou, si on préfère, une ouverture moindre du conduit buccal à l'endroit où s'est articulée la consonne. Ce phénomène de coarticulation se produit avec une telle régularité dans la chaîne parlée qu'on peut douter de la pertinence de parler, par exemple, de l'action des muscles élévateurs de la langue qui empêcheraient celle-ci d'atteindre une position idéale visée. Il faudrait peut-être admettre plutôt que la position linguale visée pour telle voyelle n'est pas la même après une occlusive linguale qu'après une occlusive bilabiale.

Rappelons en outre qu'après une occlusive, qui se caractérise par la fermeture du canal buccal, les mouvements d'accomodation sont nécessairement plus importants selon le degré d'aperture et d'ouverture commandé par la voyelle. Ces accomodations au niveau des lèvres et de l'angle des maxillaires se produisent plus fréquemment au début des voyelles ouvertes que pendant les voyelles fermées; le mouvement descendant du dos de la langue après une occlusive linguale est non seulement plus marqué mais demande également plus de temps pour une voyelle [a] que pour une voyelle [i], ce qui contribue à abréger la période de stabilité linguale de la voyelle ouverte relativement à sa durée totale.

Si les consonnes [m] et [n] semblent moins modifier la position des lèvres et de la langue pour la voyelle suivante que ne le font les occlusives orales correspondantes, ces deux nasales exercent un type d'influence particulier par le maintien de l'ouverture du passage rhino-pharyngal. En effet, le voile du palais, qui doit s'éloigner de la paroi pharyngale pour l'articulation des [m] et [n], ne s'y applique pas dès le début de la voyelle subséquente mais laisse une ouverture aux cavités nasales pendant la plus grande partie ou même la totalité de cette voyelle.

Les phénomènes qui se produisent à la jonction d'une consonne occlusive et d'une voyelle ne se limitent pas aux positions et aux mouvements articulatoires. Il se trouve de plus que la durée de la voyelle varie d'après la nature sourde, sonore ou nasale de la consonne précédente, du moins lorsque cette consonne est une occlusive bilabiale. En effet, la voyelle est plus brève après [p] qu'après [b] et plus longue quand elle est placée après [m]. Il convient toutefois d'ajouter que les occlusives sourdes [p] et [k] développent devant les voyelles fermées une longue explosion sourde que nous avons attribuée à la consonne; si l'on pouvait partager cette durée d'explosion entre la consonne et un début de voyelle assourdi, on arriverait peut-être à d'autres observations quant à l'influence des consonnes sourdes sur la durée de la voyelle subséquente.

En termes généraux, on peut donc affirmer que, sur le plan articulatoire, la voyelle porte presque toujours l'empreinte de la consonne occlusive qui la précède dans la chaîne

parlée et ce, non seulement par la phase de transition marquant le déplacement inévitable des organes articulatoires de la consonne à la voyelle, mais même pendant la phase centrale de la voyelle. Dans ce sens, on peut parler d'une véritable coarticulation de la consonne et de la voyelle qui va au-delà des phénomènes de passage d'un son à l'autre.

3. Influences de la voyelle sur la consonne occlusive précédente

L'influence qu'exerce la voyelle sur la consonne occlusive qui la précède se manifeste également de multiples façons. Le lieu d'articulation des occlusives linguales, surtout pour [k] dont nos exemples sont les plus nombreux, peut se trouver modifié selon l'aperture de la voyelle. Une consonne bilabiale peut subir l'effet d'une voyelle labialisée par un déplacement des lèvres vers l'extérieur au cours de l'occlusion; le recul des deux lèvres en direction des incisives intervient souvent en guise de préparation d'une voyelle non-labialisée subséquente.

La voyelle peut agir également sur la largeur du contact occlusif selon l'angle des maxillaires, qui est à son tour relié à l'aperture de la voyelle. En effet, plus la voyelle est ouverte, plus grande est la distance qu'elle demande habituellement entre les maxillaires, y compris pour la voyelle [a], si l'on considère l'abaissement de l'avant-langue qui accompagne son aperture pharyngale. Or, l'agrandissement de l'angle des maxillaires défavorise le contact occlusif en diminuant sa largeur. Cet effet régressif est visible plus souvent pendant les bilabiales [p], [b] et [m] qu'au cours des linguales [n], [k] et [g]. La largeur de l'occlusion bilabiale peut également se trouver avantagée par la projection des lèvres d'une voyelle labialisée subséquente. Répétons en outre, fait déjà connu, que durant les occlusives linguales, les lèvres sont libres de préparer l'ouverture et la labialité de la voyelle et, de la même façon, la langue peut prendre durant les occlusives bilabiales une position voisine de celle commandée par la voyelle subséquente.

C'est au sujet de l'angle des maxillaires que l'influence réciproque des deux sons en contact a été la plus difficile à préciser. Nous avons toutefois tenté d'établir l'ouverture des maxillaires pour les consonnes étudiées par rapport à celui des voyelles antérieures. Il a ensuite été possible de conclure que les voyelles fermées favorisent souvent la diminution ou du moins la stabilité de l'angle des maxillaires pendant la consonne occlusive précédente tandis que les voyelles ouvertes commandent déjà durant les consonnes la préparation d'une plus grande ouverture.

Lorsqu'une voyelle orale se trouve précédée d'une occlusive nasale, c'est la voyelle qui subit l'influence nasalisante de la consonne; dans aucun cas, la consonne nasale n'a été dénasalisée par la fermeture du passage rhino-pharyngal.

La durée de la consonne occlusive ne semble pas varier selon l'aperture ni la nature labialisée ou non-labialisée de la voyelle, mais une voyelle fermée, [i] ou [y], provoque habituellement une longue explosion sourde pour les consonnes [p] et [k].

4. Influences de l'accentuation

Nous avons obtenu des éléments de réponse à la question que l'on pourrait formuler ainsi : une consonne occlusive et une voyelle orale antérieure subissent-elles des modifications significatives d'après l'accentuation ? L'accent apparaît en effet comme un des facteurs

qui peuvent contribuer à élargir le contact occlusif des bilabiales [p], [b] et [m]; pour les linguales [n], [k] et [g], le dos de la langue s'applique régulièrement sur une plus grande partie de la voûte palatine lorsque la consonne se trouve en syllabe accentuée. Pour les voyelles, il convient de rappeler que l'aperture alvéolaire ou palatale est généralement plus importante pour une voyelle accentuée que pour la même voyelle inaccentuée dans des conditions par ailleurs comparables. Pour la voyelle accentuée [a], la diminution de l'aperture radico-pharyngale va de pair avec l'abaissement de l'avant-langue dans la cavité buccale antérieure. C'est à ce sujet que nos données sur l'angle des maxillaires apportent un témoignage inattendu: comparées globalement, les diverses réalisations des voyelles [i], [e], [y], [ø] et [œ] ont toutes, comme les consonnes occlusives, un angle des maxillaires plus réduit en syllabe accentuée qu'en syllabe inaccentuée; seules les voyelles [ɛ] et [a] attestent, semble-t-il exceptionnellement, la tendance inverse. Si l'on maintient qu'une voyelle accentuée se distingue en principe de l'inaccentuée par une plus grande ouverture de l'angle des maxillaires, il faut alors admettre que cette tendance se voit souvent contrecarrée dans la chaîne parlée par des facteurs agissant plus fortement dans une direction opposée; parmi ces facteurs, nous pouvons mentionner l'influence d'une occlusive linguale précédente.

L'accent favorise habituellement une ouverture plus marquée des lèvres durant les voyelles mais on observe également le fonctionnement inverse, fait qui pourrait être mis en rapport avec la fermeture de l'angle des maxillaires pour plusieurs voyelles accentuées fermées et mi-fermées. La projection ou la rétraction des lèvres est aussi dépendante de l'angle des maxillaires et probablement de l'écartement des commissures. L'accentuation ne semble pas influer sur le degré de projection des lèvres pour les voyelles arrondies tandis que les non-arrondies attestent souvent une rétraction des lèvres plus marquée pour une voyelle accentuée que pour la même voyelle inaccentuée.

Mentionnons enfin, fait déjà connu, que l'accent a pour effet d'allonger la consonne occlusive et la voyelle ou, si l'on préfère, ces sons s'abrègent en syllabe inaccentuée; nous pouvons préciser que les groupes accentués ont en moyenne une durée d'une fois et demie plus longue que celle des mêmes groupes inaccentués.

5. Remarques générales

La présente recherche aura permis d'évaluer les phénomènes de coarticulation qui se présentent lorsqu'une consonne occlusive précède une voyelle en syllabe ouverte dans la chaîne parlée. L'importance de l'influence d'une articulation sur l'autre est si grande que certaines caractéristiques des sons prononcés isolément apparaissent dans la chaîne parlée plutôt comme des tendances de réalisation.

Certains des résultats ne sont pas sans soulever des interrogations au sujet du lien existant entre la position des organes articulatoires, la qualité des sons produits et la perception auditive qui en résulte. En effet, les voyelles [ø], [e] et [œ] articulées par l'un des informateurs ne semblent pas avoir de caractéristiques articulatoires propres, ce qui pose la question comment des articulations semblables peuvent produire des sons que l'auditeur perçoit comme différents. La même question se pose pour certaines réalisations des voyelles [e], [ɛ] et [a].

Or, seule une analyse détaillée des propriétés acoustiques de ces voyelles, mises en rapport avec les données articulatoires et auditives permettrait de répondre à ces questions d'une manière satisfaisante.

BIBLIOGRAPHIE

BOUDREAULT, Marcel, *Rythme et mélodie de la phrase parlée en France et au Québec*, Québec - Paris, P.U.L., - Klincksieck, 1968.

BRICHLER-LABAEYE, Catherine, *Les voyelles françaises, mouvements et positions articulatoires à la lumière de la radiocinématographie*, Paris, Klincksieck, 1970.

BROWN, W.S. et RUDER, Kennet, « Phonetic Factors Affecting Intraoral Air Pressure Associate with Stop Consonants », dans *Actes du septième congrès international des sciences phonétiques, Montréal 1971*, La Haye - Paris, Mouton, 1972, pp. 294 à 299.

CARNEY, P.J. et MOLL, K.L., « A Cinefluorographic Investigation of Fricative Consonant-Vowel Coarticulation », dans *Phonetica*, vol. 23, no 4, 1971, pp. 193 à 202.

CHEN, Matthew, « Vowel Length Variation as a Function of the Consonant Environment », dans *Phonetica*, vol. 22, no 3, 1970, pp. 129 à 159.

COLLET, Mireille, *Le mode d'abrégement des voyelles longues par étymologie en français canadien et en français parisien* (thèse manuscrite), Université Laval, Québec, juin 1974.

DEBROCK, Marc, « Les corrélats physiques et physiologiques de la force articulatoire des consonnes occlusives et constrictives initiales et intervocaliques », (dans *ITL Review of the Institute of Applied Linguistics*, 1971, vol. 13, pp. 29 à 58), article résumé dans *Language and Language Behavior Abstracts*, no 4, 1972, article 7206215.

DELATTRE, Pierre, « Some Factors of Vowel Duration », dans *The Journal of the Acoustical Society of America*, vol. 34, 1964, pp. 1141 à 1143.

——— « Pharyngeal Features in the Consonants of Arabic, German, Spanish, French and American English », dans *Phonetica*, vol. 23, no 3, 1971, pp. 129 à 155.

——— « Consonant Gemination in Four Languages : An Acoustic, Perceptual and Radiographic Study », Parts I et II, dans *Revue Internationale de Linguistique Appliquée (IRAL)*, vol. 9, 1971, no 1, pp. 31 à 52, et no 2, pp. 97 à 113.

FANT, Gunnar, *Acoustic Theory of Speech Production With Calculations Based on X-Ray Study of Russian Articulations*, La Haye, Mouton, 1960.

GENDRON, Jean-Denis, *Tendances phonétiques du français parlé au Canada*, Paris - Québec, Klincksieck, P.U.L., 1966.

GRAMMONT, Maurice, *Traité de phonétique, avec 179 fig. dans le texte*, 3e édition revue, Paris, Delagrave, 1946.

GRÉGOIRE, Louise, *Contribution à l'étude des coarticulations de consonnes occlusives et de voyelles en français à l'aide de la radiocinématographie et de l'oscillographie*, publication B-120, Québec, Centre internationale de recherche sur le bilinguisme, 1983.

HEINZ, J.M. et STEVENS, K.N. « On the Relations between Lateral Cinéradiographs, Area Functions and Acoustic Spectra of Speech », dans *Problèmes d'acoustique, Colloque international Cinquième congrès international d'acoustique*, Liège 1965, Université de Liège, tome I, no A 44.

HENN, N., AUTESSERRE, D., ROCHEBLOINE, R., BALAIX, N. et APPAIX, A., « Étude palatographique des contacts linguo-palataux pendant l'articulation des consonnes dento-alvéolaires », dans *Folia Phoniatrica*, vol. 24, no 5 à 6, 1972, pp. 438 à 445.

JAKOBSON, Roman, FANT, Gunnar et HALLÉ, Morris, *Preliminaries to Speech Analysis, the Distinctive Features and their Correlates*, Cambridge (Massachusetts), MIT Press, 1963 (1re éd. 1952).

JUILLAND, Alphonse, *Dictionnaire inverse de la langue française*, Paris, Mouton, 1965.

KARLSSON, I. et NORD, L., « A New Method of Recording Occlusion Applied to the Study of Swedish Stops », dans *Speech Transmission Laboratory, Quarterly Progress and Status Report (STL-QPSR)*, Stockholm, no 2 à 3, 1970, pp. 8 à 18.

LAROUSSE, Pierre, *Petit Larousse*, Paris, Larousse 1959 (Nouvelle édition).

LEEPER, Herbert et NOLL, Douglas, « Pressure Measurements of Articulatory Behavior during Alterations of Vocal Effort », dans *The Journal of the Acoustical Society of America*, vol. 51, no 4: 2, 1972, pp. 1291 à 1295.

LINDBLOM, Björn, « Dynamic Aspects of Vowel Articulation », dans *Actes du cinquième congrès international des sciences phonétiques, Münster 1964*, Bâle - New York, Karger, 1965, pp. 387 à 388.

———— « Analysis of Labial Movement », dans *STL-QPSR*, Stockholm, no 2, 1965, pp. 20 à 23.

LINDBLOM, B. et BIVNÉR, P.-O., « A Method for Continuous Recording of Articulary Movement », dans *STL-QPSR*, Stockholm, no 1, 1966, pp. 14 à 16.

LINDBLOM, Björn, « Vowel Duration and a Model of Lip Mandible Coordination », dans *STL-QPSR*, Stockholm, no 4, 1967, pp. 1 à 29.

MALECOT, André, « The Measurement of Selected Articulatory Events of Speech and their Acoustic Correlatives », (dans *University of California, Phonetics Research Facility, Annual Report*, vol. 8, 1971, pp. 1 à 24, et A-1.1-d-3) article résumé dans *Language and Language Behavior Abstracts*, no 3, 1972, article 7204461.

MALECOT, A., et METZ, G. « Progressive Nasal Assimilation in French », dans *Phonetica*, vol. 26, no 4, 1972, pp. 193 à 209.

MALMBERG, Bertil, *Kort lärobok i fonetik*, Lund, Gleerups, 1960.

——— « La structure phonétique de quelques langues romanes », dans *Orbis*, vol. 11, no 1, pp. 131 à 178; aussi dans *Phonétique générale et romane*, La Haye - Paris, Mouton, 1971, pp. 301 à 342.

——— *Svensk fonetik*, Lund, Gleerups, 1971.

MARTINON, Philippe, *Dictionnaire des rimes françaises*, édition revue et corrigée, Paris, Larousse, 1962.

ÖHMAN, Sven, « Coarticulation in VCV Utterances : Spectographic Measurements », dans *The Journal of the Acoustical Society of America*, vol. 39, 1966, p. 151.

——— « Studies of Articulatory Coordination », dans *STL-QPSR*, Stockholm, no 1, 1967, pp. 15 à 20.

——— « A Numerical Model of Coarticulation », dans *The Journal of the Acoustical Society of America*, vol. 41, no 2, 1967, pp. 310 à 320.

PERKELL, Joseph, *Physiology of Speech Production, Results and Implications of a Quantitative Cineradiographic Study*, Research Monograph no 53, Cambridge (Massachusetts), MIT Press, 1969.

PETURSSON, Magnus, « Peut-on interpréter les données de la radiocinématographie en fonction du tube acoustique à section uniforme ? », dans *Phonetica*, vol. 29, no 1-2, 1974, pp. 22 à 79.

POTTER, Ralph, KOPP, George et GREEN, Harriet, *Visible Speech*, New York, van Nostrand, 1947.

ROBERT, Paul, *Petit Robert, Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*, Paris, Société du Nouveau Littré, 1969.

ROCHETTE, Claude-E., *Les groupes de consonnes en français; étude de l'enchaînement articulatoire à l'aide de la radiocinématographique et de l'oscillographie*, Paris - Québec, Klinckseick - Presses de l'Université Laval, 1973.

ROUSSELOT, abbé Pierre, *Principes de phonétique expérimentale*, Paris, Didier, 1924.

RUSSEL, Oscar, *The Vowel: Its Physiological Mechanism as Shown by X-Ray*, Columbus, Ohio State University Press, 1928.

SANTERRE, Laurent, « Corrélations entre les mouvements articulatoires et les variations formantiques », dans *Actes du septième congrès international des sciences phonétiques, Montréal 1971*, La Haye - Paris, Mouton, 1972, pp. 389 à 400.

SIMON, Péla, *Les consonnes françaises; mouvements et positions articulatoires à la lumière de la radiocinématographie*, Paris, Klincksieck, 1967.

SLIS, I.H., « Articulatory Measurements of Voiced, Voiceless and Nasal Consonants », dans *Phonetica*, vol. 21, no 4, 1970, pp. 193 à 210.

——— « Articulatory Effort and its Durational and Electromyographic Correlates », dans *Phonetica*, vol. 23, no 3, 1971, pp. 171 à 188.

SOVIJÄRVI, Antti, « On transition in the Light of X-Ray Films », dans *Actes du sixième congrès international des sciences phonétiques, Prague 1967*, Prague, Hueber, 1970, pp. 851 à 855.

STRAKA, Georges, « Système des voyelles du français moderne », dans *Bulletin de la Faculté des Lettres de Strasbourg*, 1950.

——— « Remarques sur les voyelles nasales, leur origine et leur évolution en français », dans *Revue de linguistique romane*, tome XIX, no 75-76, 1956.

——— « Respiration et phonation », dans *Bulletin de la Faculté des Lettres de Strasbourg*, 1957, pp. 395 à 429.

——— « La division des sons du langage en voyelles et consonnes peut-elle être justifiée ? », dans *Travaux de Linguistique et de Littérature*, Strasbourg, tome I, 1963, pp. 17 à 99.

——— « L'évolution phonétique du latin au français sous l'effet de l'énergie et de la faiblesse articulatoires », dans *Travaux de Linguistique et de Littérature*, Strasbourg, tome II, no 1, 1964, pp. 17 à 98.

——— « Naissance et disparition des consonnes palatales », dans *Travaux de Linguistique et de Littérature*, Strasbourg, tome III, no 1, 1965, pp. 117 à 167.

——— *Album phonétique*, Québec, Presses de l'Université Laval, 1965.

WARNANT, Léon, *Dictionnaire de la prononciation française*, 3e édition, Gembloux, Duculot, 1968.